平成 13 年度国際資源調査等推進対策事業

まぐろかつおグループ・混獲生物グループ
資源調査研究成果報告会
公庁船関係調査推進検討会

報告書

期日：平成 14 年 2 月 13・14 日（水・木）
会場：もくせい会館（静岡市鷹匠 3－6－1）

2002 年 12 月

独立行政法人　水産総合研究センター
遠洋水産研究所

平成13年度まぐろ調査研究成果報告書の執筆者一覧

水産庁　漁場資源課：石塚浩一

遠洋水産研究所
浮魚資源部
鈴木治郎、辻　祥子、高橋紀夫、伊藤智幸、黒田啓行*、宮部尚純、池原宏二、岡本浩明、松本隆之、中野秀樹、松永浩昌、清田雅史、南　浩史、塩出大輔*、平松一彦、竹内幸夫、庄野　宏

近海かつお・まぐろ資源部
魚住雄二、山田陽巳、余川浩太郎、高橋未緒、齋藤宏和、小倉未基、田邊智唯、魚埼浩司

海洋・南大洋部：宮地邦明、稲掛伝三、植原量行

企画連絡室：張　成年

国際海洋資源研究官：西田　勤

---

* 自然資源保全協会（ＧＧＴ）からの受入研究員

平成13年度まぐろ調査研究成果報告書

目　次

平成13年度まぐろ公庁船調査検討会報告書

目　次

平成13年度

国際資源調査等推進対策事業

まぐろ調査研究成果報告書

Ⅰ．平成13年度まぐろ調査研究成果報告会日程

主　催：独立行政法人水産総合研究センター　遠洋水産研究所
開催日：14年2月13日13時～14日10時
会　場：もくせい会館（静岡県職員会館）。静岡市鷹匠3－6－1

議事次第

1．開会

2．挨拶　（遠洋水産研究所）若林所長

3．国際資源調査等推進対策事業　（水産庁漁場資源課）石塚浩一

4．国際資源調査等推進対策事業資源調査成果の概要　鈴木治郎

5．まぐろ・かつおグループ報告
- 1）海洋環境　サブグループ　稲掛伝三
- 2）太平洋クロマグロ　サブグループ　山田陽巳
- 3）熱帯性まぐろ　サブグループ　宮部尚純
- 4）ミナミマグロ　サブグループ　平松一彦
- 5）カツオ・ビンナガ　サブグループ　小倉未基
- 6）かじき類　サブグループ　余川浩太郎

6．混獲生物グループ報告　中野秀樹

7．情報交換
- 1）平成13年度のまぐろ・かつお類の調査について　（海洋水産資源開発センター）廣川純夫
- 2）太平洋熱帯域の観測システム　（海洋科学技術センター）中村　亘
- 3）まぐろ類の分類と形質　（京都大学）中村　泉
- 4）平成13年度のまぐろはえなわ用人工餌の釣獲試験結果について　（株式会社ニチモウプロダクツ）谷黒英雄

8．その他

9．閉会

（注：遠洋水産研究所の職員は機関名を省略した）

II. まぐろ資源部会の位置付け変更について

「まぐろ資源部会」から「まぐろかつお／混獲生物グループ調査研究成果報告会」へ

鈴　木　治　郎
（遠洋水産研究所　浮魚資源部長）

今年度から、従来の遠洋漁業関係試験研究推進会議「まぐろ資源部会」を、国際資源調査等推進対策事業（水産庁委託）のまぐろかつおグループと混獲生物グループの調査研究成果報告会（通称：まぐろ調査研究成果報告会）と、同様の両グループによる公庁船関係調査推進検討会（通称：まぐろ公庁船調査検討会）の２つに分離することにしました。これについて、その背景を簡単に説明します。

水産庁の機構改革にともない、平成13年度から遠洋水産研究所は独立行政法人化され、これまでの農林水産省水産庁遠洋水産研究所から、独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所となりました。12年度までの「まぐろ資源部会」は推進会議の下に位置付けていましたが、13年度からは国際資源調査等推進対策事業の一環として実施されることになりました。

遠洋水産研究所のまぐろ・かつお研究組織には変更はありませんが、国際資源調査等推進対策事業のまぐろかつお実行組織として、まぐろかつおグループを作り、その下に、６つのサブグループ（ＳＧ）、すなわち、海洋環境ＳＧ，太平洋クロマグロＳＧ，熱帯性まぐろＳＧ，ミナミマグロＳＧ、カツオ・ビンナガＳＧ，かじき類ＳＧが作られ、部や研究室にとらわれずに、機能的に事業を遂行することになりました。また、その他に、混獲生物グループがまぐろかつおグループと密接に連携をとりながら国際資源調査等推進対策事業を行います。

まぐろ調査研究成果報告会とまぐろ公庁船調査検討会の２つの会議は同じ会場で行われますので、従来どおりの参加をお願いいたします。

III．遠洋水産研究所長挨拶

若林　清

本日は、まぐろ調査研究成果報告会に多くの機関から、そして多くの方々に出席をいただき、大変ありがとうございます。また、皆様には常日頃、調査・研究へのご理解・協力をいただき、あるいは、委託業務をお願いしており、この席を借りてあつくお礼を申しあげます。

遠洋水産研究所は、ご承知のように、昨年4月1日に独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所として再発足いたしました。水産庁の所属を離れ、そして経験のない新たな組織・運営となったことから、調査・研究・事業の実施に関して不安もありましたが、順調な滑り出しとはいえないまでも、これまでのところ何とか所期の目的を果たしつつあるところです。

独法化にともなって予算体系が大きく変わっています。所の運営の基本部分は、経常研究や船舶運航経費を含め運営費交付金で賄われることになりました。一方、従来水産庁行政費で実施していた国際条約対応などは、水産庁の国際資源調査委託事業として水産総合研究センターが受託して実施することになりました。そして、従来水産庁が外部に委託していた関連業務は一部を除いて水産総合研究センターから直接委託（再委託）することになっています。

本日の会合は、この水産庁委託事業のうち、まぐろ・かつお資源、混獲生物についての成果報告会ということで、従来のまぐろ漁業研究協議会、そして遠洋漁業関係試験研究推進会議まぐろ資源部会を概ね引き継いでいます。できれば、より広い範囲の方々にも、実施している調査研究の内容、成果をお知らせしたいと願っているところです。

さて、まぐろ漁業と調査・研究をめぐる情勢ですが、相変わらず大変厳しいものがあります。クロマグロ、ミナミマグロについては、資源の回復の兆しが認められるところはあるものの、資源状態は依然として低位にあります。また、メバチ資源については、まき網による小型魚の漁獲が増加し、資源への悪影響の懸念が出てきつつあることです。キハダ、カツオについては、大量漁獲による資源への影響評価の必要性が高まっています。また、中・西部太平洋における高度回遊性魚種に関する国際管理の枠組みであるMHLCの調印など、資源・漁業管理が更に厳しくなるような動きもあります。環境保護の一環として海鳥やさめなどの混獲の削減、漁業規制の強化も懸念されているところです。

一方、明るい材料もあります。過剰努力量の削減、また、便宜置籍船を含む違法・無報告・無規制船の解消に向けた動きについては、水産庁・漁業界

のご努力、そして台湾・韓国の協力によって大きく前進してきています。みなみまぐろ保存委員会における論議の正常化など国際漁業管理の枠組みにおける調査・研究の進展、協力の促進も見られているところです。

しかしながら、まだまだ、と言いますか、益々といいますか、調査研究が必要とされています。われわれ遠洋水研は、皆様とともにこれからも問題解決をはかり、よりよい方向に向けて努力を続けて参ります。昨年4月末には新しい俊鷹丸が竣工し、音響機器をはじめ、最新設備による調査を開始しました。皆様方にはひきつづきご理解、ご協力、ご尽力をよろしくお願いいたします。

それでは、この2日間が有意義な会合となりますよう、活発な論議、ご意見・批判をお願いし、挨拶とさせていただきます。

Ⅳ．国際資源調査等推進対策事業について

水産庁漁場資源課

はじめに

平成１３年４月、国の行政改革の一環として、国の試験研究機関の独立行政法人化が実施された。これに伴い、水産庁の各水産研究所は、全体で一法人に構成し、独立行政法人水産総合研究センターが設立され、新たな枠組みでの調査研究業務が開始された。

また、平成１３年６月、我が国水産関係者の間で永年の念願であった水産基本法が制定された。本法は、我が国の水産に関する基本的な施策について定めているが、その中でまぐろ類をはじめとする国際資源調査の実施根拠となる規定として、「水産資源の適切な保存及び管理が図られるよう、水産資源の持続的な利用に関する国際機関その他の国際的な枠組みへの協力」をし（１４条)、「水産資源の適切な保存及び管理に資するため、水産資源に関する調査及び研究」（第１５条）を行うことが謳われている。

このような重要施策を実施するため，我が国は，公海や外国排他的経済水域において漁獲される高度回遊性魚類（かつお・まぐろ類)，溯河性魚類（さけ・ます類）等の国際漁業資源について，科学的知見に基づく適切な保存管理を実施するために必要な資源調査等を実施している。

これらの業務を効率的に実施するため、水産庁の水産研究所が独立行政法人化したことを契機に，水産総合研究センターの果たす役割を含めた調査事業全体の枠組みを、機能強化の面から抜本的に見直した。すなわち、水産庁は、平成１３年度より、水産総合研究センターを我が国における国際資源調査の実施体制の統括機関と位置付け，全体の事業計画の作成，運営，指導を中心的に実施していくための効率的な事業システムを再構築し、資源評価等の充実強化を図るべく、国際資源調査等推進対策事業を水産総合研究センターに委託して実施することとした。

以下では、本事業の概要について、国際資源調査等推進対策事業実施要領に基づき、まぐろ・かつお類の資源調査の枠組みと従来との相違点に言及しつつ、説明する。（なお、国際資源調査等推進対策事業実施要領の全文は、独立行政法人水産総合研究センター編「平成１３年度国際資源調査等推進対策事業計画書」１５～２０頁に所収。）

1．国際資源調査等推進対策事業実施要領

本実施要領には、事業の目的、構成、実施機関、報告、指導監督といった、本事業実施に当たって必要な全体に通じる基本的なルールが定められている。

本事業は、公海及び外国の排他的経済水域等において漁獲される国際漁業資源について、科学的知見に基づく適切な資源管理を実施するために必要な①国際資源資源調査事業、②科学オ

ブザーバー育成体制整備事業及び③二国間協定等科学者交流を実施することを直接的な目的としている。これら事業を実施することにより、究極的には、国際的な資源管理体制の確立に積極的に貢献することを目的として掲げている。

事業実施機関は、独立行政法人水産総合研究センターであるが、科学オブザーバー育成体制整備事業においては、海洋水産資源開発センターも教育トレーニングの実施主体として組み入れている。

本事業成果については、水産庁長官に各事業成果報告書を提出するほか、水産庁からの求めに応じ事業内容及び事業結果等に関する説明及び情報の提供を行うものとされている。また、水産庁は、本事業の実施につき必要な指導及び監督を行う。

各事業の具体的内容については、実施要領別添の計画に定められている。以下においては、まぐろかつお資源調査を含む調査事業の本体である国際資源調査事業計画について説明する。

2．国際資源調査事業計画

本計画では、国際資源調査事業の実施体制、事業構成、各事業の実施に当たっての詳細なルールが定められている。

(1)実施機関及び実施体制

国際資源調査事業は、水産総合研究センターが実施することとし、水研センターは、本調査事業の効率的かつ組織的な推進を確保するため、次の調査担当グループを設置し、各グループ毎の事業を統括するグループリーダーを置く。

（１）まぐろ・かつおグループ

（２）混獲生物グループ

（３）いるかグループ

（４）複数種管理グループ

（５）北西太平洋グループ

（６）北東アジアグループ

（７）外洋資源グループ

さらに、グループリーダーは、必要に応じ、当該調査担当グループに属する調査担当サブグループ（ＳＧ）を設置し、当該ＳＧの事業を統括するＳＧリーダーを置くことができる。

まぐろ・かつおグループにおいては、遠洋水産研究所を中心に６つのＳＧ、すなわち、海洋環境ＳＧ、太平洋クロマグロＳＧ、熱帯性マグロＳＧ、ミナミマグロＳＧ、カツオ・ビンナガＳＧ、カジキ類ＳＧを設置し、部や研究室の枠組みに縛られない組織横断的な調査プロジェクト方式で、機能的に資源調査事業を遂行する体制の構築を図っている。

また、さめや海鳥等を対象とした混獲生物Ｇはまぐろ・かつおＧと密接に連携をとりながら調査事業を遂行する。

(2) 調査事業の構成

国際資源調査事業は、①国際資源調査推進検討会、②国際資源調査、③国際資源調査情報広報の３種によって構成される。

(3) 国際資源調査推進検討会

水研センターは、事業の推進と実施の円滑化を図り、事業の目的を達成するため、必要に応じ、国際資源調査推進検討会を開催する。

検討会は、①魚種別推進検討会、②テーマ別推進検討会、③フィジビリティースタディー推進検討会の３種があり、それぞれその目的が異なる。

①魚種別推進検討会は、各グループリーダー又はサブグループリーダーが、国際漁業管理機関等の動向を踏まえ、調査計画、調査結果、資源状態等を検討するため開催する会議であり、調査を推進する上で最も基本的な検討会と位置づけられる。

これに対し、②テーマ別推進検討会は、水研センターが、本調査事業を推進する上で、各調査グループ横断的な調査・解析手法等の特定テーマに関する検討を行うために開催するものであり、まぐろかつおＧと混獲生物Ｇに横断的な「公庁船関係調査推進検討会」もこのカテゴリーで実施するものである。また、③フィジビリティースタディー推進検討会は、水研センターが、魚種別推進検討会や国際漁業管理機関等において、新たに必要性が認められた資源調査を対象に、その実施の可能性をあらかじめ調査することを目的として開催するもでである。

推進検討会の参加者は、原則として、①水産庁（漁場資源課及びその他の関係部課）、②水研センター（グループリーダー、サブグループリーダー及びその他水研センター職員）、③再委託事業受託機関、④外部有識者・専門家（水産関係団体、学識経験者等）、⑤その他推進検討会が必要と認めた者によって構成される。

(4) 国際資源調査

国際資源調査は、調査計画書に従って実施される。水研センターは、上述した調査担当グループ及びサブグループ別に調査計画書を作成し、水産庁の承認を得て、調査を実施する。また、グループが作成した調査計画にない調査であっても、水産庁は、特定の事項についての資源に関する情報が必要となった場合には、水研センターと協議の上、当該事項を調査計画に加えることができる。これは、不断に変化する国際漁業状勢に対応した調査ニーズに迅速かつ機動的に対応するためである。

調査計画に記載される調査内容は、概ね以下のような４つのカテゴリーに区分される。

1) 漁業関連データ集計･解析

漁獲成績報告書、市場等における生物測定、科学オブザーバー等からデータを収集し、漁業関連データのデータベース構築・管理並びに一次的解析等を行う。

2) 漁業生物資源調査

調査船等による生物試料の採集、漁獲調査、目視調査、音響調査、標識放流調査、海洋観測

調査等の海洋フィールドにおける調査を行う。

3)調査試料等分析処理

採集された生物試料、データ等の分析を行うとともに、得られた生物特性、生態、海洋環境等に関する科学的知見を蓄積する。

4)資源評価・総合解析

調査対象（種）の資源評価及び資源の動向予測、海洋環境等を含めた生態系の構造解析等を行う。また、国際漁業交渉等に必要な科学的資料、報告書、論文等を作成する。

(5)国際資源調査情報広報

国際的な漁業資源管理への理解や取り組みの増進に資するため、事業目的・概要、事業結果、国際漁業資源に関する資源状態等について、ホームページの開設、漁業者及び市場関係者等への説明会の開催、印刷物の刊行等を通じて、広く一般国民を対象に広報する事業である。水研センターは、広報内容に関する国民等からの照会に対し、責任をもって対応する担当者を置き、照会事項に関しては迅速な対応を図るとともに、照会事項及びその対応状況について記録するものとしている。

従来、遠洋水産研究所主催で開催されていた「まぐろ資源部会」は、このような広報の機能も併せ持っていたが、本年度からは、国際資源調査情報広報の一環として、「まぐろかつおＧ・混獲生物Ｇ資源調査研究成果報告会」として開催することとした。

以上のように、我々が本調査事業で蓄積した専門的科学的知見について、漁業関係者はもとより、一般の国民に向けて分かりやすく広報することは、漁業資源の調査及び評価に責任を有する公的専門機関としての国民・市民に対する説明責任（Accountability）であると認識しなければならない。とりわけ、将来にわたり複数の国家が共同で保存・管理することが求められるカツオ・マグロ類等の国際漁業資源に関する分かりやすい広報は、科学的な資源評価に立脚した適切な資源管理を推進する上で今後益々重要になってくると考えられる。

Ｖ．調査・研究の経過

遠洋水産研究所

1．まぐろ･かつおグループの概要

(1)国内情勢

水産庁の機構改革にともない、遠洋水産研究所は平成13年度から法人化され、これまでの農林水産省水産庁遠洋水産研究所から、独立行政法人水産総合研究センター遠洋水産研究所となった。この機構改革により、これまで我々の研究所の主要な研究費であり、水産庁の主として行政対応のために使われてきた研究費を、今年度からは、水産庁からの委託費として受け取ることになった。また、個々の研究組織そのものには変化はないが、まぐろ・かつお研究の実行組織として、まぐろ・かつおグループの下に、６つのサブグループ（ＳＧ)、すなわち：カツオ・ビンナガＳＧ，太平洋クロマグロＳＧ，熱帯性マグロＳＧ，ミナミマグロＳＧ，カジキ類ＳＧ，海洋環境ＳＧが作られ、部や研究室にとらわれずに、機能的に研究を遂行することになった。また、その他に、混獲生物グループがまぐろ・かつおグループと密接に関連しながら国際資源調査をおこなう。これを受けて、従来の「まぐろ資源部会」を、まぐろ・かつおグループの研究成果の発表会と、これら２つのグループと公庁船関係者との調査推進検討会との２つの部分に分離することにした。

次に、遠洋水産研究所のまぐろ関連の人員・組織の強化の必要性について述べる。現在約25名の研究員でこなさなければいけない国際漁業条約等の数は、ほぼ１０にのぼる。また、かつお・まぐろ漁業が日本の漁業生産額の中で、抜群に大きく、当漁業の存続については、業界・行政側から強い要請がある。かつお・まぐろ漁業総生産額を研究員一人当りで割ると、最近5年では、110－130億円となることからも、その重要性がわかる。これを受けて、水産庁や独立行政法人センターでも、強化の必要性を認識し、本年初めて数回の会議を持って、今の組織を拡大し、研究員の数の倍増をめざすことになった。

(2)国際情勢

本年度も、まぐろ資源研究と関連する重要な出来事があった。中西部太平洋のまぐろ類の国際管理のための条約（通称 MHLC）が設立されることとなったが、日本は、この条約には容認できない欠陥があることを理由に条約に署名していない。さらに、本年開催されたMHLC設立の準備会合にも出席しなかったし、暫定的にMHLCの科学委員会として機能する予定の常設まぐろ・かじき委員会（SCTB）にも出席しなかった。この条約がカバーする海域は、世界最大のまぐろ類の生産をあげており、わが国にとって、極めて重要な海域であるので、今後の慎重な対応が急がれるべきである。国際海洋法裁判所（ITLOS）での裁判を機に、ミナミマグロの保存のための委員会（CCSBT）の機能正常化をめざして、科学委員会などに外部科学者を招請し、加盟国間で意見が対立したときには、外部科学者が意見の調整を行う等の改善策が昨年合意された。本年は、３年ぶりに資源評価が行なわれ、新たにCCSBTとしての科学調査計画を立案し、科学委員会から本委員会へ必要な勧告が行なわれた。

日本の主導によって実現した世界的な規模でのはえなわ漁業における過剰漁獲能力の削減の取り組みが進み、我が国の遠洋まぐろはえなわ漁船の減船計画が実行されたのを受け、現在最大の大型はえなわ漁船を擁する台湾とも減船交渉が進んでいる。更に、便宜置籍船あるいは違法漁業船（IUU 船）に対し、大西洋まぐろ類保存委員会（ICCAT）を中心に、その国際的規模での廃絶運動（IUU 船を特定し、改善命令を出し、改善が見られないときには、貿易制限措置をとる等）が始動をした。この運動の実行をあげる為、漁獲物が正当な物である事を証明する制度が、クロマグロ、ミナミマグロ等を中心に強化され、メバチやメカジキなどでもその適用が予定されている。

しかしながら、本年は、このようなまぐろ類の資源管理に関する進展を阻害する動きも顕著になって来た。沿岸国特に開発途上国と遠洋漁業国との間で、許容漁獲量（TAC）をめぐり、これから漁業を発展させたい側と漁業規制を導入・強化させたい側とが鋭く対立するようになった。その結果、ICCAT や IOTC では、科学委員会で勧告した TAC が無視されることが頻繁化してきた。TAC の配分を決める要素の一つには、各国の資源研究にたいする貢献度も取り入れられている。各要素間の重みづけをどう TAC 配分に反映させるかが論議の一つの焦点となっているが、いずれにせよ、調査・研究の重要性が新たな側面から認識される時代になったと言えよう。

(3)まぐろ類の資源評価・管理に関する主要国際会議の概要

まぐろ・かつおグループ関連の国際会議には毎年行われる大西洋まぐろ類保存条約（ICCAT）会議、全米熱帯まぐろ委員会（IATTC）会議、インド洋まぐろ類保存委員会（IOTC）会議、ミナミマグロ保存条約（CCSBT）会議、常設まぐろ・かじき委員会（SCTB）等がある。これらの会議に関する報告は個別に詳しく後述するので、ここでは全体の動きを概観する。メバチの資源状態の悪化が懸念されており、いずれの大洋のメバチ資源も既にはえなわ漁業に強度に利用されていたところへ近年まき網漁業で人工漂流物（FAD）を使用するようになったため、小型のメバチの混獲が急増し、大型魚を獲るはえなわ漁業への悪影響がメバチ資源状態の悪化とともに心配されている。また、大西洋やインド洋においては非加盟国のはえなわ及びまき網によるメバチの漁獲が増加しており、事態を一層深刻化させている。

IATTC は 1998 年の年次会議で、FAD を使ったまき網の操業規制とまき網で獲られるメバチの総量規制を決定した。近年卓越年級群（1997 年級）が発生したため、資源状態はやや楽観視されているが、引き続き FAD による操業を小型魚の漁獲具合を見ながら規制することを検討している。ICCAT の科学委員会（SCRS）では、あらたな資源評価は本年度は行われなかったが、地中海におけるクロマグロの漁獲量は依然として科学委員会からの勧告された許容漁獲量をはるかに越えており、資源状態の悪化が懸念される。メカジキはかなり規制の効果が現れ始めており、現状の規制の踏襲で資源は回復する可能性が高い。IOTC では、メバチが MSY を大幅に越える漁獲を続けていることから、科学委員会が現行漁獲量の削減を勧告したが、沿岸国と遠洋漁業国との対立から、漁獲量削減は見送られた。日本が参加しなかった SCTB では、FAD の増加による小型のメバチ漁獲増に関するメバチ資源の懸念から、現状以上にまき網による小型メバチ、キハダの漁獲死亡係数を増加させないことが勧告された。

ミナミマグロ資源は成長の変化、年齢別の産卵量の再評価等を考慮した結果、加入量は低下

したが、近年ほぼ安定してきており、未成魚資源量の回復がみられる。しかしながら、親魚資源量はひきつづき極めて低レベルにあり、今後注意深く資源状態を監視する必要がある。現在の許容漁獲量に関して、科学委員会からの新たな勧告はなかったが、近年の小型魚のCPUEの減少から、現状の漁獲を続けながら2020年まで親魚資源を1980年レベルに回復させることは困難であろうという認識が示された。TACとその国別配分については、来漁期の許容漁獲量については増枠を要求する日本とそれに反対するオーストラリアとニュージーランドとの間で合意に達していない。しかしながら、韓国がCCSBTに加入し、台湾も事実上規制の枠の中に入り、漁獲物の取引証明制度の採用により、インドネシアを条約の資源保護措置を減殺している国と特定したことは、成果といえる。

(4)調査・研究経過の概要

大臣許可漁業の一斉更新で、はえなわ漁業及びまき網漁業の漁獲報告書の様式が変更され、より広範で詳細な情報が得られるようになったことは昨年度の報告で触れた。しかしながら、さめ類の漁獲記録、混獲生物漁獲記録、体長測定については記載の質・量ともに極めて不充分で、今後漁業者及び関係者の努力が必要である。とりわけ、まぐろはえなわ漁業に関する体長測定資料の減少は大きな問題となっているので、注意を喚起しておきたい。遠洋まぐろはえなわ船のまぐろ類の体長の船上測定は義務化されているにもかかわらず、ほとんどの船がこの義務をはたしておらず、その結果、漁獲物の体長組成を推定することが、ミナミマグロを除いて、近年非常に困難または不可能となってきている。漁獲物の体長組成は、資源評価に使われる基本的情報であり、この資料の不備で我々の資源研究が困難になるのは勿論、まぐろ類に関する国際委員会では、近年、日本船による体長データの不足が強く非難されている。この問題の解決は、まぐろ漁業の指導監督官庁である水産庁が責任を持って早急に行なうべきである。なお、この問題の詳細に関しては、本報告の「遠洋まぐろはえなわ漁船による船上調査」の項を参照されたい。

本年度は照洋丸で中部太平洋において、FADに付くカツオ、キハダ、メバチの幼魚について垂直方向の分布生態を同時に複数個体について実測することに成功した。この調査から、これら３種の垂直方向における棲み分けは、種に特異的でなく、体長に特異的である可能性が高いことが明かになった。また、太平洋クロマグロに関しても、P-UP TAGを用いた実験で、産卵魚の南太平洋への回帰を示唆する情報を、メカジキについても記録型標識を用いた新たな回遊情報が得られた。

海洋環境研究では、かつお・まぐろ類の生息環境を把握するため、太平洋・インド洋を中心に、公庁船や調査船・一般当業船等による広域観測網を展開し、水温・塩分等の物理量のデータを収集とデータベース化を行っている。これらの海洋観測データの他にも、海洋環境解析に必要な海上風データや水温／塩分データ、衛星データ等を国内・外から広範に集めデータベース化し、磁気媒体に収めている。これらの海洋環境データを用いて解析を行った成果として、今年度は記録型標識の再捕情報から、太平洋クロマグロ幼魚の分布・移動と海洋環境（海流系およびｸﾛﾛﾌｨﾙ量）の関係を模式化したこと、人工衛生から得られた海面高度情報に基づき日本近海に来遊するカツオと亜熱帯域のとカツオ漁場の分布・移動とを関連づける試みが挙げられる。

漁業と独立した資源量推定法の開発を目指して、航空機による目視調査及び海洋水産資源開発センターと共同で音響機器によるミナミマグロ幼魚加入量調査が行われており、オーストラリアも参加している。現在のところ、資源量の相対値の推定を中心に研究を行っている。暫定的な結果によると、1～4 歳魚の近年の資源量の変動指数は減少傾向を示している模様である。しかしながら、この減少傾向が資源の減少を示しているか否かは、詳しい解析と、さらに２～３年の時系列データが必要である。また、新たに策定された科学調査計画に基づき、ミナミマグロの漁獲死亡率や海域間での混合率等を直接推定する目的で、大規模な標識放流が、本年度から、豪州沿岸の幼魚をが中心に開始される予定で、はえなわからは、限定的な尾数ではあるが、小型魚の標識放流が開始された。

最後に、近年問題が急速に顕在化してきた混獲種に対する対策上で公庁船から得られる情報が、まぐろ・かつおグループの調査･研究とならんで、重要な役割を果たしていることを強調しておきたい（次の混獲グループの概要参照)。水産を取り巻く情勢は大変厳しいものがあるが、公庁船による調査はその重要性が改めて認識されようとしており、今後ともできる限りの協力をお願いしたい。これに関連して、調査の記録・報告様式をどのようなデータにも容易に対応できるように、一本化して、平成１２年度から、新記録様式での調査報告を皆様にお願いしているところである。今後とも協力してより良い調査ができるよう努力して行きたい。

2. 混獲グループの概要

(1)組織

平成 13 年度からの水産研究所組織の独法化にともない、水産庁の国際資源調査研究費を委託事業費として受け取ることになった。それにともない受託先組織はグループ化され、混獲グループがまぐろ・かつおグループと独立して形成された。グループの研究目的は、国際的な自然保護に対する関心の高まりを受け、はえなわ漁業における混獲生物の混獲実態を把握するとともに、混獲削減手法の開発および混獲種個体群に対する漁業の影響を評価することにある。グループを独立させた理由は、調査研究対象である生物がかつお・まぐろ類とは、まったく別種である点、対応範囲が漁業管理国際条約から、ワシントン条約等広範囲かつ多岐にわたる点である。しかしながら、混獲グループの調査研究は、これまでどおりまぐろ・かつおグループと密接に協力して行う。

混獲グループは遠洋水産研究所、混獲生物研究室が主に担い、これに遠洋水産研究所数理解析研究室、および西海区水産研究所石垣支所、亜熱帯生態研究室が補助的に協力する。総勢では研究員６～７名のグループである。調査研究の対象範囲は、主にまぐろはえなわ漁業で混獲されるサメ類約 20 種、海鳥類約 10 数種、ウミガメ類 9 種であり、海域は日本のまぐろはえなわ漁業の漁場となる海域および混獲種の生息海域である。

(2)国際情勢

まぐろはえなわ漁業で混獲されるサメ類、海鳥類については、FAO で決議された「サメ類の保護と管理に関する国際行動計画」および「はえなわ漁業における海鳥混獲削減のための国際行

動計画」を受けて、水産庁でも平成12年度に「サメ類保護・管理のための日本の国内行動計画」および「はえ縄漁業における海鳥の偶発的捕獲を削減するための日本の国内行動計画」を策定し、混獲回避に努力を払っているところである。サメ類については、第11回ワシントン条約締約国会議でジンベイザメ、ウバザメ、ホホジロザメ 3 種の付属書掲載が提案されたり、いくつかの国際漁業管理委員会で資源の評価に関する会議が開催されたりと、予断を許さない状況が続いている。海鳥に関しては、南極海洋生物資源保存委員会（CCAMLAR）およびCCSBTでは引き続き討議され、その混獲レベルと個体群の状態に高い関心が持たれている。

ウミガメに関しては、いまのところ大きな国際的な動きはないが、米国大西洋岸およびハワイでウミガメ混獲により漁業の禁漁海区が設けられるなど、予断を許さない状況が続いている。

(3)平成13年度開催された主な国際会議の概要

平成13年9月にカナダのハリファックスにおいてICCATサメ類資源解析データ準備会合が開催された。この会議の勧告を受けて ICCAT 年次会合では、大西洋におけるヨシキリザメ、アオザメの資源解析を2004年に開催することが勧告された。

11月に東京で開催されたCCSBT第41回生態学的関連種会合（ERS4）では、3国の加盟国の海鳥混獲レベル、海鳥混獲回避手法の評価などが行われ、CCAMLARでの討論およびアホウドリ・ミズナギドリ保存条約について紹介された。また会議は加盟国が引き続き海鳥混獲の削減のための調査努力を払うよう勧告した。

(4)調査・研究経過の概要

サメ類は混獲種であるが、利用もされているので、カジキ類等と同じ副次的な漁獲対象種でもある。そこでグループでは混獲回避よりも、サメ類混獲数を把握するとともに、その資源状態をモニターすることを研究の主目的に置いている。2001 年 9 月にカナダで開催された ICCATサメデータ準備会議にむけて大西洋のヨシキリザメ、アオザメ、ニシネズミザメに関して、日本のはえなわ船の標準化したCPUEを提出した。その結果ヨシキリザメおよびニシネズミザメのCPUEは安定していたが、暫定的ながらアオザメのCPUEには減少傾向がみられた。

また 11 月に開催された CCSBT ERS4 にミナミマグロ漁場で日本船で得られたヨシキリザメ、アオザメ、ニシネズミザメの標準化した CPUE を報告した。インド洋における 3 種の CPUE はいずれも安定した傾向を示していた。

前年に引き続き北太平洋で漁獲されたクロトガリザメ、アオザメの年齢査定を行った。また同じく太平洋のハチワレについても年齢査定を行った。本年も継続してサメ類の標識放流を行いサメ類の総放流数は6,000尾を超えている。

ミナミマグロ漁場における海鳥混獲回避方法のうち、トリポール、夜間投縄、青染め餌について、その有効性を検討した結果、トリポールについては適正な使用をしないとその効果が減少すること、夜間投縄ではマグロ類のCPUEが減少する傾向がある点が指摘された。特に青染め餌については、その顕著な混獲回避効果の有効性が示された。またミナミマグロ漁場における海鳥総混獲数の推定を行なった結果、混獲数は1994年以来横ばいであった。

その他に、北太平洋に生息する3種の海鳥回遊路および海上での分布を明らかにするために、

三陸沖合い海域において目視調査を行なった。これらの調査結果は日本の「はえ縄漁業における海鳥の偶発的捕獲を削減するための日本の国内行動計画」を改善し、より効果のあるものにするために利用される。

ウミガメに関しては、その生物学的な基礎資料を収集する目的で、西太平洋におけるオサガメの重要な産卵地であるイリヤンジャヤにおいてオサガメ産卵地調査を行った。イリヤンジャヤではノブタによるウミガメ卵の捕食が多く、産卵海浜を電気防護柵で囲む保護策が有効であるとの情報を得た。また日本国内におけるアカウミガメの主要産卵地において、産卵状況の変化、海浜の環境条件などについて情報を収集した。

3. 漁獲統計に関する資料の収集・編さん

(1) まぐろはえなわ漁業(指定漁業)

本年は 1998 年、1999 年の本集計および 2000 年の暫定集計値を集計した。1998 年に関しては、昨年も本集計を作成したが、総操業回数の推定値に修正を加え、再度集計を行った。2001 年分は現時点では提出、入力ともに少なく集計ができる状態にない。

1)提出率及び総数推定

現時点における漁獲成績報告書の提出状況および機械入力状況を表 1 に示す。提出された報告書の機械入力作業は順調に進捗しており、目立った遅れは無い（表 1）。漁獲成績報告書の提出率は、遠洋はえなわ船で、ほぼ提出が終了していると思われる 1998 年ではおよそ 90%と若干低いものの、1999 年で 88%、2000 年でも 75%に達しており、ほぼ例年並の提出状況といえよう。

上記のように漁獲成績報告書の提出率は最終的には 90%以上と高いものの、100%ではないため、総漁獲量を推定するためには漁獲成績報告書未提出分の漁獲量を補う必要がある。そのために、推定総努力量と漁獲成績報告書の努力量の比率によって、報告された漁獲量から総数を推定する必要がある。現在は、近海はえなわでは統計情報部の入港年別府県別トン数階層別操業日数を、遠洋はえなわについては海区（全世界を 20 に区分）別月別トン数階層別の操業日数をそれぞれ推定総努力量として用いて、提出された標本値を総数に変換している。

1994 年以降、10 トン以上 20 トン未満の小型まぐろはえなわ（承認及び届け出）についても漁獲成績報告書の提出が義務付けられた。小型に関しては総操業に関する適切な統計がないことから総数推定ができない状態が続いてきたが、北太平洋におけるまぐろ類の国際的漁業管理の動きも強まっており、小型はえなわに関してもなるべく正確な漁獲状況を把握する必要にせまられている。今後、近海許可船と同様な府県別操業日数もしくは航海日数に関する情報を用いて、総漁獲量の推定を予定している。

1997 年初頭からはえなわの漁獲成績報告書が若干変更された。従来の報告書との主な相違点は漁具仕様（枝縄長、受け縄長、枝縄間隔）が加わり、“鉢数”が“浮玉間の鈎数”に変わり、漁獲種にヨゴレとオナガ類が加わったことである。1998 年では小型、近海はえなわ船のこの新様式報告書での提出率は 50%弱であったが、2001 年では 96～99%と、ほぼ完全に新様式に移行している(表 2)。一方、航海期間の長い遠洋はえなわ船では、2000 年に新様式がようやく半数

に達したが、2001 年でもその比率は 64%にとどまっている。

2)集計状況

試験操業による漁獲を除く年計値は、1998 年に鈎数で約4億5千万本、総漁獲量 21 万トンであったが、1999 年の遠洋許可船の 20%（132 隻）減船により鈎数は4億本を割り、1999 年で総鈎数3億9千万本、2000 年で3億8千万本ほどに減少し、総漁獲量も 16～17 万トンに減少した（表 3）。20%減船により、漁獲傾向に何らかの変化が生じるのではないかとも思われたが、総漁獲量を見る限り、その半分をメバチが、残りの更に半分をキハダが占めるという漁獲比率には大きな変化は認められない。

表 1．まぐろはえなわ漁獲成績報告書の漁業種類別提出状況（平成 14 年1月7日現在）。航海数は操業第1回目の年で集計。操業回数は暦年で集計。

年	漁業種類	入力済み航海数	提出航海数	提出に対する処理率	入力済み操業回数	推定総操業回数	操業回数から見た提出率
1998	小型	4173	4173	100 %	40622	－	－
	近海	1096	1096	100 %	20062	22938	87.5 %
	遠洋	1726	1726	100 %	129653	143684	90.2 %
1999	小型	4132	4132	100 %	41662	－	－
	近海	953	978	97 %	18105	22973	78.8 %
	遠洋	1379	1382	99 %	104263	119056	87.6 %
2000	小型	3219	3893	83 %	32839	－	－
	近海	919	981	94 %	18021	23228	77.6 %
	遠洋	1122	1167	96 %	85133	113654	74.9 %
2001	小型	571	2311	25 %	5630	－	－
	近海	331	588	56 %	6352	－	－
	遠洋	253	508	50 %	12518	－	－

表 2．はえなわ漁業漁獲成績報告書様式別提出状況

		様式別提出航海数			
年	漁業種類	1994 年様式	1997 年様式	合計	1997 年様式比率
1998	小型	2351	1822	4,173	43.7%
	近海	584	512	1,096	46.7%
	遠洋	1494	232	1,726	13.4%
1999	小型	648	3484	4,132	84.3%
	近海	137	816	953	85.6%
	遠洋	830	549	1,379	39.8%
2000	小型	345	2874	3,219	89.3%
	近海	68	851	919	92.6%
	遠洋	498	624	1,122	55.6%
2001	小型	6	565	571	98.9%
	近海	13	318	331	96.1%
	遠洋	92	161	253	63.6%

表 3．まぐろはえなわ漁業（小型はえなわを除く）による我が国の大洋別年別漁獲努力量及び魚種別漁獲量（千トン）、2000 年は暫定値

年	大洋	操業回数（千回）	鈎数（百万）	クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウ	フウライ	カツオ	合計
1998	太平洋	86	222	0.2	1.0	20.1	58.3	23.1	9.9	4.5	5.3	0.2	0.1	0.3	0.1	123.0
1999		74	191	0.1	1.7	15.7	40.0	15.8	8.0	2.8	3.9	0.1	0.0	0.4	0.1	88.6
2000		69	182	0.1	1.0	13.2	41.9	27.5	8.4	1.8	3.5	0.1	0.0	0.3	0.0	97.9
1998	インド洋	42	124	0.0	5.7	3.2	17.2	16.6	2.2	0.3	1.2	0.2	0.1	0.0	0.0	46.8
1999		36	107	0.0	5.0	2.3	14.0	15.0	1.6	0.3	0.8	0.2	0.1	0.1	0.0	39.3
2000		34	101	0.0	4.0	2.5	12.8	14.3	1.6	0.3	0.8	0.1	0.1	0.0	0.0	36.7
1998	大西洋	40	108	4.3	0.9	0.9	25.6	5.4	2.5	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	40.7
1999		34	93	3.8	0.9	1.0	21.7	3.4	1.9	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	33.6
2000		36	100	3.5	1.3	1.1	24.6	3.6	1.1	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	36.1
1998	合 計	169	454	4.4	7.7	24.2	101.0	45.1	14.6	4.8	7.6	0.4	0.3	0.4	0.1	210.6
1999		144	391	4.0	7.6	19.0	75.8	34.1	11.4	3.1	5.5	0.3	0.2	0.5	0.1	161.5
2000		139	383	3.6	6.3	16.8	79.2	45.4	11.1	2.2	5.2	0.3	0.2	0.4	0.0	170.7

(2) 大中型まき網漁業(かつお・まぐろ類採捕に係るもの)

漁獲成績報告書にもとづき 2000 年の暫定集計及び本集計を実施した。2001 年分についても適宜入力が行なわれているが、入力はやや遅れ気味である。所謂海外まき網許可隻数は、2001 年 1 月 1 日現在で太平洋中央海区（北緯 20 度以南の東経水域および全西経水域）において 1 そうまき網船 35 隻、インド洋における許可隻数は前年同様 1 そうまき網船 10 隻で、ここ数年増減がない。2000 年において、中西部赤道太平洋域では全船、インド洋では 2 隻操業を行った。上記の海外まき船を除く近海まき網船に関しては漁獲成績報告書の提出率が一部不明であるが、49 隻（1999 年 41 隻）から提出があった。海外まき網漁業と北部太平洋海区の漁獲量はほぼ網羅されているが、他の海区、日本海や東シナ海においては一部に未報告分があることが、水揚げ情報および日本海周辺高度回遊性魚類資源対策調査委託事業（特にクロマグロ）からうかがえる。この未報告分については、九州漁業調整事務所の協力によって提出が改善されているものの、更なる努力が必要と思われる。

これらのまき網船による 2000 年のかつお・まぐろ漁獲量集計値は表 4の通り。提出された漁獲成績報告書に基づく漁獲量は太平洋においてカツオが 17 万 2 千トン、キハダが 3 万 7 千トン（一部小型メバチを含む）、メバチ 4,800 トン、クロマグロ 1 万 4 千トン、合計 23 万 3 千トン、インド洋においてカツオが 2,300 トン、キハダ 1,000 トン、メバチ 700 トン、合計 4,000 トンであった。太平洋では 1999 年に比べてカツオが 2 万 5 千トンの増加、キハダが 5 千トン減少、メバチが 1,400 トン増加、クロマグロは 2,000 トン増加した。近海まき網はカツオが 6 千トン増加した。海まきは北緯 20 度以北では 1999 年とほぼ同じであったが、以南ではカツオが 2 万 7 千トン増加した。インド洋における海まき船は更に減少し、2 隻のみの操業で漁獲量も 7 千トンから 4 千トンに減少した。

熱帯水域における 2000 年の操業水域は東経 135 度～180 度、南緯 10 度～北緯 15 度の比較的広い範囲に見られ、水域的には 1999 年とほぼ同様であったが 1999 年には見られた東経 140 度

付近の漁場が形成されなかった事、操業の主体がやや南よりであった点で異なっている。季節的な漁場位置も昨年同様であったが上述の変化と特に第 3 四半期には東経 165 度から 170 度に集中する傾向が見られた。例年より南北に広がる傾向があるとともに第 2 四半期以降、それほど努力量が集中した水域は見られなかった。漁場が南北に広がった原因は、赤道を中心とする低水温帯の北縁と南縁に漁場が形成されたためであろう。また、1999 年は第 2 四半期以降木付操業が増加し、一時的に 2000 年の 3 月頃減少したもののその後も高い頻度で用いられており、我が国まき網漁業においても定着した（図 1）。人工筏は太平洋では 1997 年頃から用いられ出したが、1999 及び 2000 年は総操業回数の 50%近くに達するなど急激に増加した。人工筏操業による漁獲量は他の操業より多く、特にメバチは全体の３分の２を占める。キハダは素群れの漁獲がかなり多いので割合的には少ない。

表 4．まき網漁業によるまぐろ類の漁獲量、2000 年集計値（単位千トン）

大洋	漁業種類	水域	隻数	カツオ	キハダ	メバチ	クロマグロ	ビンナガ	その他	合計
太平洋	近海		49	25.1	4.6	1.0	14.0	1.5	3.1	49.3
	海まき	20N 以北	8	9.8	0.2	0.0	0.2	0.7	0.0	11.0
		20N 以南	35	136.7	31.8	3.7	0.0	0.0	0.1	172.3
		合　計	35	146.5	32.0	3.7	0.2	0.7	0.1	183.3
合　計			84	171.7	36.6	4.8	14.2	2.2	3.2	232.6
インド洋	海まき		2	2.3	1.0	0.7	0	0.0	0.0	4.0
総　計			86	174.0	37.5	5.5	14.2	2.2	3.2	236.6

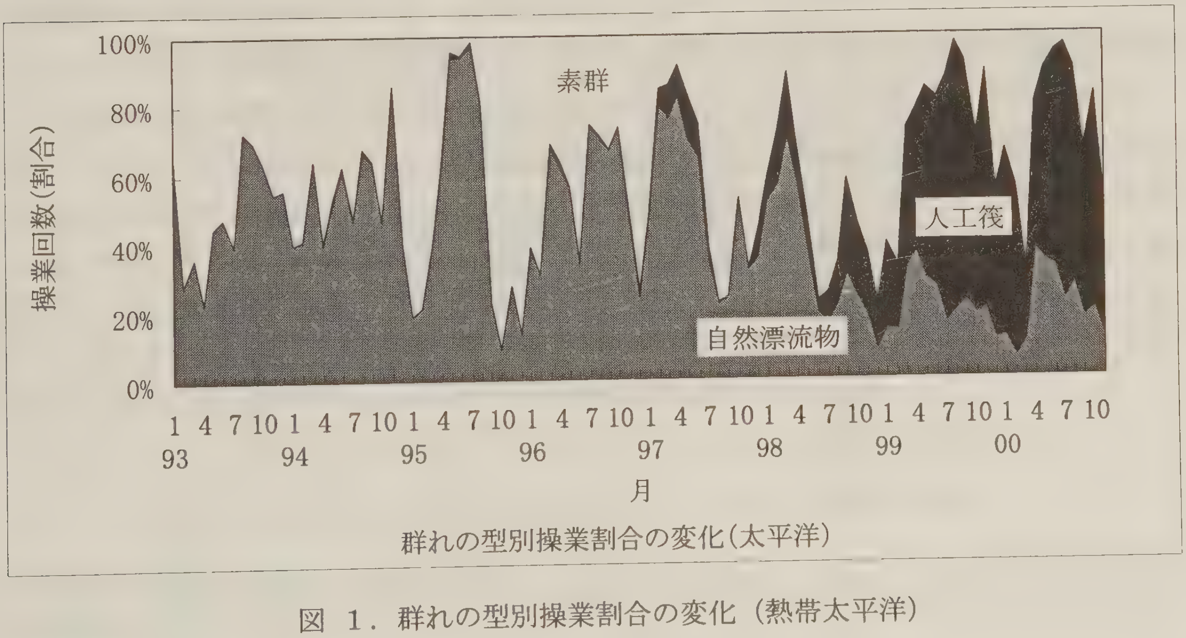


図 1．群れの型別操業割合の変化（熱帯太平洋）

(3) 竿釣り漁業

近海・遠洋竿釣り船から報告される漁獲成績報告書に基づき、漁場別統計を作成している。2000年の漁獲情報の整理・入力で2001年11月までに終了したものの件数は21,065操業日数であった。(1999年データの総操業日数は19,066日)。全体の作業は例年どおり2001年1月中に終了する。

4. 漁業及び漁獲物に関する資料の収集・編さん

(1)遠洋水研による直接調査

静岡県焼津港において、かつお・まぐろ漁業に関する基礎的資料の収集並びに各種生物調査を実施した。平成13年の調査状況は表 5に示した。

焼津港へは年間延べ507隻が入港し、そのうち漁況聴取船数は431隻で、また、61隻から合計 110,661 尾の生物測定資料が得られた。なお、海外まき網の魚体測定については調査協力船に船上測定を依頼して実施している。その他に大型まぐろはえなわ漁船の協力による船上測定資料の収集も行った。

かつお・まぐろ・かじき類の体長—体重測定、その他の生物学的調査並びに聞き取り調査で得られた資料及び情報は、生物統計資料としてデータベースに入力される一方、まぐろ・かつおGでは焼津入港船資料にもとづく「まぐろはえなわ漁業稼働状況」としてとりまとめ、半年報(1月〜6月、7月〜12月)として編纂・刊行している。また、焼津で得られたこれら最新の漁業情報は、カツオ・ビンナガＳＧ推進検討会議の重要な情報として利用された。

一方、当遠洋水産研究所浮魚資源部および近海かつお・まぐろ資源部、海洋水産資源開発センター、オーストラリアのCSIRO、韓国等が実施している標識放流調査に関し、平成13年は合計50尾((カツオ29尾：遠洋水研、JAMARC；ミナミマグロ5尾：CSIRO；キハダ3尾：JAMARC—ENYO、メバチ10尾：JAMARC—ENYO、韓国；サメ類3尾：遠洋水研)の標識を回収した。

表 5. 焼津港における2001年の調査状況(1月〜12月)

漁業種類	入港船数(転載船含む)	漁況聴取船数	魚体測定船数
まぐろはえなわ	98	84	38
かつお一本釣り	251	197	23
海外まき網	158	150	
合　計	507	431	61

表 5. 続き

漁業種類	魚体測定尾数										
	クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	カツオ	合計
まぐろはえなわ	7	21,829	9,006	25,857	33,242	573	768	1,324	67	51		92,724
かつお一本釣り				17,692							245	17,937
海外まき網												
合　計	7	21,829	26,698	25,857	33,242	573	768	1,324	67	51	245	110,661

＊ まぐろはえなわには曳縄および近海まき網を含む

＊ 海外まき網については、上記焼津入港船とは別に枕崎・山川入港の 45 隻についても漁況を聴取した

(2)遠洋まぐろはえなわ漁船による船上調査

遠洋まぐろはえなわ船の多くは 1 年以上の長期航海を行い、各大洋にまたがる広範な海域で操業を行っている。また、漁獲物は運搬船に転載して国内に搬入したり、帰港時には一船買い等により水揚場で検量された後、直ちにトラックに積載されて搬送される。そのため、各魚市場において遠洋まぐろはえなわ漁船の水揚物の魚体測定調査を実施することが困難な状況にある。また、測定する魚体がいつどこで漁獲されたものかも分かり難くなっている。一方で、まぐろ類の資源管理に関する国際的環境は年々厳しさを増しており、各国際漁業委員会では各国に対してまぐろ類の生物調査の強化を強く勧告している。したがって、遠洋まぐろはえなわ漁船の漁獲物については船上で乗組員による魚体測定調査の実施の必要がある。これまで遠洋水研では各県鰹鮪漁業協同組合および遠洋かつお・まぐろ漁業者協会等を通じて遠洋まぐろはえなわ漁業者に、調査の実施に対して、理解、協力を求めてきた。

しかしながら、その報告は年々減る一方であり、水産庁は上記のような国際的な背景を考慮して、平成 5 年に海洋漁業部長通達の「遠洋まぐろはえなわ漁業の船上における生物調査について」(平成 5 年 4 月 20 日付け、5-2840 号) により、遠洋まぐろはえなわ漁業に対して魚体測定調査を義務付けた。遠洋水研では、引き続き各漁業者団体等を通じて遠洋まぐろはえなわ漁業者にノギスと魚体測定野帳を配布し、調査の実施を依頼するとともに、焼津港に入港する遠洋まぐろはえなわ漁船に調査への協力を要請する一方、神奈川県水産総合研究所を通じて三崎港に出入港する遠洋まぐろはえなわ船に本調査への協力を要請している。しかしながら、収集航海数は一向に改善されず、むしろ近年では減少傾向にある（表 6)。

表 6. 船上魚体測定資料の収集実績（ミナミマグロ操業分を除く)

年	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
収集航海数	50	49	39	49	52	47	53	27	23	6

(2001 年 12 月末現在)

(3)海外まき網漁業による船上調査

海外まき網漁業協会並びに各船の船主、乗組員の協力のもとに、海外まき網船の漁獲物の体長測定が操業船上で行われている。2001 年には 31 隻から 165 航海分の測定野帳 170 冊が提出されたが、うち 93 冊では残念ながら測定が行われていなかった。水揚げ地での測定調査に基づきまき網漁獲物全体の体長組成の推定が行われているものの、そのカバー率は十分とは言えず、今後も、船上測定の精度、カバー率を向上させるべく、測定方法ついてさらに検討が必要がある。

(4)Real Time Monitoring Program（RTMP）

RTMP とは、ミナミマグロ漁場で操業するはえなわ船が、毎日の正午位置・操業結果を衛星通信ＦＡＸを通じて遠洋水研に報告するプログラムである。はえなわ船の航海長期化によるデータ収集の遅れを解消すること、規制により商業漁獲が行われていない期間の情報を入手すること、漁獲成績報告書よりも詳細な情報を入手することを目的に実施されている。1991 年度より日・豪・ニュージーランドの 3 国共同の調査として始まり、1994 年までは日豪がそれぞれの漁獲枠の中から調査枠を提供し、12～18 隻の選定船が通年操業を行うことを条件にを実施した。1995 年に豪からの漁獲枠の提供がなくなった以降は、日本単独の調査として、公海でミナミマグロを対象に操業を行うすべての日本はえなわ船が毎日漁業情報の FAX 報告をする形に変化した。このため従来の目的のうちデータ収集の遅れは完全に解消されたが、商業漁獲が規制されている時空間からの漁獲情報は得られなくなった。

2001 年は 187 隻が調査に参加し、漁獲した全てのミナミマグロの体長、体重の測定値および性別を含む漁業情報を、毎日報告している。

調査結果はミナミマグロ資源の最新動向、漁獲の詳細情報、混獲状況等、極めて多岐に渡る重要な情報を提供しており、ミナミマグロ保存委員会科学者会議等に適宜報告を行っている。

(5)日本周辺高度回遊性魚類資源調査再委託事業

本事業の一環として、まぐろ・かつお・かじき・さめ類の水揚げ統計、生物統計の収集整備を、全国 22 道県（北海道・青森・岩手・宮城・福島・茨城・千葉・神奈川・静岡・三重・和歌山・愛媛・高知・宮崎・鹿児島・新潟・富山・鳥取・島根・山口・長崎・沖縄）の水産試験研究機関のほか、民間調査機関等に再委託し実施している。

1)まぐろ類関係

本調査により、全国 22 道県の市場においてまぐろ類の魚種別月別水揚げ量、クロマグロの魚体測定を実施した。これまで農林水産省統計情報部による水産統計では十分でなかった沿岸漁業におけるまぐろ類の種類別水揚量が集計された。しかし、直接消費地市場に搬入されるはえなわ漁獲物、西日本まき網漁獲物については調査が十分にできていないなどの問題点が残されている。

また大臣許可漁業である小型、近海まぐろはえなわ漁業および近海大中型まき網漁業の主要水揚げ港である勝浦港(和歌山県)、気仙沼港および塩釜港（宮城県）においては、まぐろ・かじき類の水揚げ物全てについて魚体調査を実施する一方、三崎港（神奈川県）へ入港する遠洋

まぐろはえなわ漁船についても船上測定結果を収集した。各機関の調査実施状況および調査対象隻数を表 7に示した。

表 7．大臣許可漁業によるまぐろ・かじき類魚体測定調査

<table>
<tr><th rowspan="2">委託機関</th><th rowspan="2">調査港</th><th rowspan="2">調査対象</th><th rowspan="2">調査期間</th><th colspan="3">調査航海数</th></tr>
<tr><th>1999 年</th><th>2000 年</th><th>2001 年</th></tr>
<tr><td rowspan="2">宮城県水産研究開発センター</td><td>気仙沼</td><td>小型はえなわ
近海はえなわ</td><td>周年</td><td>530</td><td>562</td><td>整理中</td></tr>
<tr><td>塩釜</td><td>近海まき網</td><td>6～11 月</td><td>118</td><td>132</td><td>49</td></tr>
<tr><td>和歌山県
水産試験場</td><td>勝浦</td><td>小型はえなわ
近海はえなわ</td><td>周年</td><td>2920</td><td>2768</td><td>整理中</td></tr>
<tr><td>神奈川県
水産総合研究所</td><td>三崎</td><td>遠洋はえなわ</td><td>周年</td><td>25</td><td>23</td><td>6</td></tr>
</table>

2002 年 1 月 1 日現在

2)カツオ関係

太平洋岸 13 県により、主要港での漁法別水揚げ量の集計、日本周辺海域で各種漁業によって漁獲されたカツオの体長測定（169,282 尾測定、一部体重・生殖腺情報あり、2001 年 1 月 10 日集計分）を行っている。これらの情報は随時遠洋水研に報告され漁獲量の集計、漁法漁港毎の月別体長組成（%）の作成、サイズ別漁獲尾数(catch at size)の推定を行っている。また、通常の試験操業許可による標識放流（1 航海あたり 20 尾）に加えて、宮崎・三重・静岡県により合計 1,500 尾の標識放流を実施するとともに、放流魚と同一群からの体長・体重・成熟度・胃内容物調査を行っている。

3)ビンナガ関係

近年の小型はえなわ船によるビンナガ漁獲の増加に伴う体長測定資料の不足に対応するため、平成 13 年度から小型はえなわの主要水揚げ港である塩釜（宮城県)、銚子（千葉県)、紀伊勝浦（和歌山県)、甲浦（高知県)、油津（宮崎県）におけるビンナガの体長測定の実施を行うよう、本事業によって各県に再委託した。同様に石巻（宮城県）に水揚げされるまき網漁獲物の測定も再委託した。これらにより年間 260 航海程度の漁船からの体長測定を見込んでいる。なお、主要水揚げ港があるけれど人的資源の問題により受託できない県があり、なんらかの対策が必要と考えている。

4)かじき類関係

本年度より、新たに長崎県・千葉県等に再委託してカジキ類の市場測定を開始した。

5)さめ類関係

日本周辺におけるサメ類の水揚実態を把握する事を主な目的とし、前事業の日本周辺クロマグロ調査委託事業（1992～96 年）に引き続き、1997 年からサメ類の水揚量の多い、青森、岩手、宮城、千葉、神奈川、静岡、和歌山の 7 県に種別漁獲量統計及び生物統計の整備を再委託して

いる。各県の主要漁港における水揚情報等が更に蓄積され、再委託先の各県別・漁業種類別・魚種別の製品水揚重量の詳細が明らかになってきた。また、製品重量から生体重量への変換率を使って、これらの得られた値から、日本におけるサメ類の種別生体水揚量の推定値を試算した。

(6)海外まき網水揚調査

日本の海外まき網漁業は主に中西部太平洋及び東部インド洋熱帯域で操業しているが、近年、まき網による小型のキハダ、メバチ、カツオの漁獲による資源への影響が懸念されている。従来、漁獲物の体長組成は船上で測定された資料に基づいていたが、漁獲全体を反映するサンプリングは困難と考えられ、どの程度実際の漁獲を反映するかは疑問視される。また、海外まき網による操業ごとの魚種別漁獲量が漁獲成績報告書に記載されているが、どの程度正確かは十分に検討されていない。さらに、小型のメバチはキハダとして報告されることが多く、メバチ漁獲量の推定が過小評価になる、という問題点もある。そのため、1994 年から、水産庁が海洋水産資源開発センターに委託して実施している国際資源管理対策事業に、遠洋水産研究所も参加して、海外まき網漁業の主要水揚げ港である焼津と枕崎で、水揚げされた漁獲物（主としてキハダ、メバチ、カツオ）の水揚物調査を実施し、それらのデータを熱帯性まぐろ研究室で入力・集計している。1994 年には予備調査を行って、測定尾数、手順等の方法を確立し、1995 年から本格的に調査を開始した。原則として、焼津で月２回、枕崎で月１回の水揚げ調査を行い、各銘柄から 100 尾程度の体長・重量測定、20 尾程度の体重測定を行い、さらに、焼津では、漁獲日、場所、群れの形態を特定できる魚艙（１回３魚艙程度）からそれぞれ約 1 トン程度を抽出して測定し、群れ別の魚種組成及び体長組成を調べている。銘柄測定により得られた体長組成を仕切書のデータを用いて引き延ばして漁獲物体長組成を作成し、また、仕切り書の各銘柄の重量を水揚げ調査から得られた魚種重量比を用いて配分し、魚種別漁獲量の推定を行っている。昨年度までに、焼津で約 240,000 尾、枕崎で約 112,000 尾、計約 352,000 尾の体長測定を行った。

平成 12 年度に実施した調査結果の概略は以下のとおりである。

本調査の銘柄測定により得られた各銘柄の魚種ごとの重量比により海まき船の仕切り書の銘柄別重量を魚種に分配して総和を取ることにより得られた推定漁獲量と、仕切書の魚種別の単純な総和による太平洋の水揚げ量の比較を表 8に示す。仕切り書でみると、昨年度と比べて、各魚種ともにやや増加していたが、メバチの増加率がもっとも高く約 30%であった。両者（本調査による推定値と仕切り書による水揚げ重量）を比較すると、メバチは仕切書を約 1900 トン上回っているが、これはキハダの銘柄にメバチが混入していることによる。キハダは約 1900 トン下回り、メバチの増加分であると思われる。比率でみると特にメバチではやや大きな差が見られ、まき網の正確な漁獲量を把握する際の本調査の重要性が再認識された。

平成 12 年度の全漁獲物の引き伸ばし体長組成（図 2）は、いずれの魚種も前年度とは異なり、特に、キハダは小型魚の増加、カツオの明瞭なモードの数の減少といった変化が見られた。

本調査の第 1 期は８年度で一旦終了したが、さらに継続して調査していく必要性から、９年度より５年計画で第 2 期の調査が開始された。調査方法はほぼ同様であるが、変更点として 10

年度より、カツオの、群れの形態別に肥満度を調べるため、各魚艙につき 20 尾の体長体重測定を開始した。また、カツオのキズ銘柄について、どの銘柄で引き延ばすのがよいかを検討するために、可能なときは通常の銘柄と同様に体長及び体重の測定を実施している。これまでに得られた結果から、カツオの肥満度は素群れの方が平均して高かった。また、カツオのキズ銘柄については、測定の難しさ等によりまだ資料が十分ではなく、今後さらに蓄積して検討する必要がある。インド洋操業船は、操業隻数がもともと少なく、なおかつ外国の港（シンガポール、プーケット）で水揚げするため測定が難しかった。そのため以前はほとんど日本丸 1 隻のみであったのが、12 年度には、11 年度の 3 隻に引き続き、日本丸を含めて 2 隻の測定を実施し、若干のまとまった資料が得られつつある。

調査の第 2 期は今年度（平成 13 年度）で終了し、14 年度からは、新規事業として、水産庁が水研センターに委託して、「カツオ等安定供給推進対策調査事業」として 5 カ年計画で開始することになった。内容は、従来の国際資源管理対策事業とほぼ同様であるが、まき網漁獲物の体長や魚種組成等のデータに加え、漁獲物の身質（脂肪含有量）の情報も収集・分析する予定である。

表 8. 水揚げ調査による推定と仕切書による太平洋における海まき漁業の水揚げ量の比較. 単位トン.

	平成 12 年度				平成 11 年度			
	カツオ	キハダ	メバチ	合計	カツオ	キハダ	メバチ	合計
仕切書	134, 899	39, 337	7, 215	181, 451	112, 832	46, 389	5, 421	164, 641
水揚げ調査	134, 898	37, 404	9, 147	181, 450	112, 369	44, 867	6, 911	164, 147

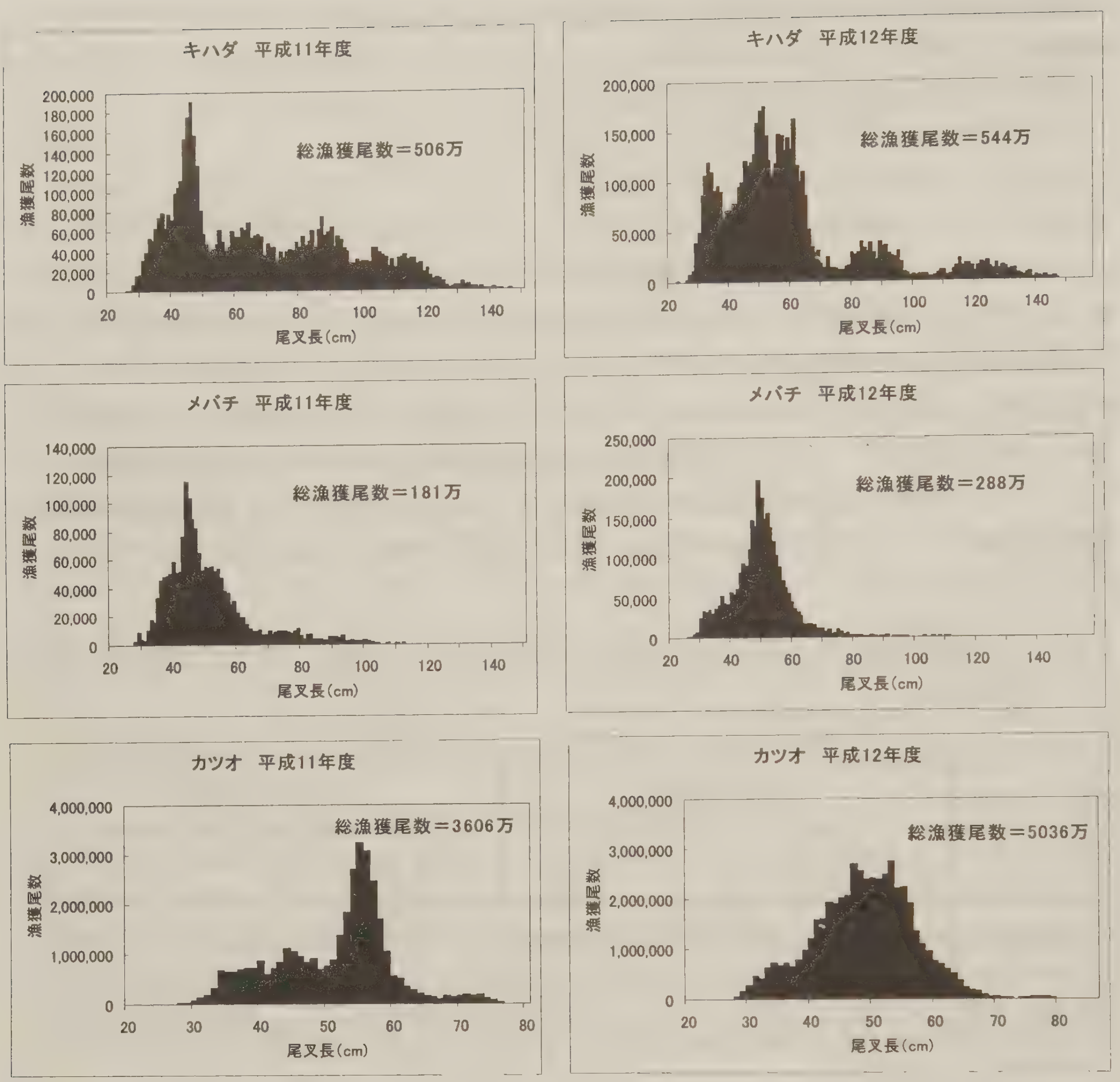


図　2．市場測定及び仕切り書による海まき全船の引き延ばし推定体長組成、太平洋.

(7)カツオ漁獲物調査

再委託による測定に加えて、特に近海かつお竿釣漁業の大規模水揚げ地で漁獲物測定を行った。5 月には伊豆列島線から房総沖漁場の魚を対象に千葉県勝浦港で 180 尾の測定を行った。6 月以降、東北海域での漁期中の漁獲物のサイズモニターとして、宮城県気仙沼港で原則として 1 日 2 水揚船を対象に、1 隻あたり体長・体重測定 80 尾と体長測定 150 尾以上を行った（総計 44,752 尾)。また、遠洋竿釣船については 12 月から静岡県新焼津港での測定を開始した。

これらの測定調査と再委託による調査結果を合わせて、日本近海の主要漁場である常磐三陸沖漁場における 6 月以降の漁獲物体長組成の推定を行った（図　3)。2001 年漁期も尾叉長 40cm 台半ばの魚が秋には 50cm を超えるまで成長しているが、秋以降に 55cm を超える大型魚の出現は少なかった。

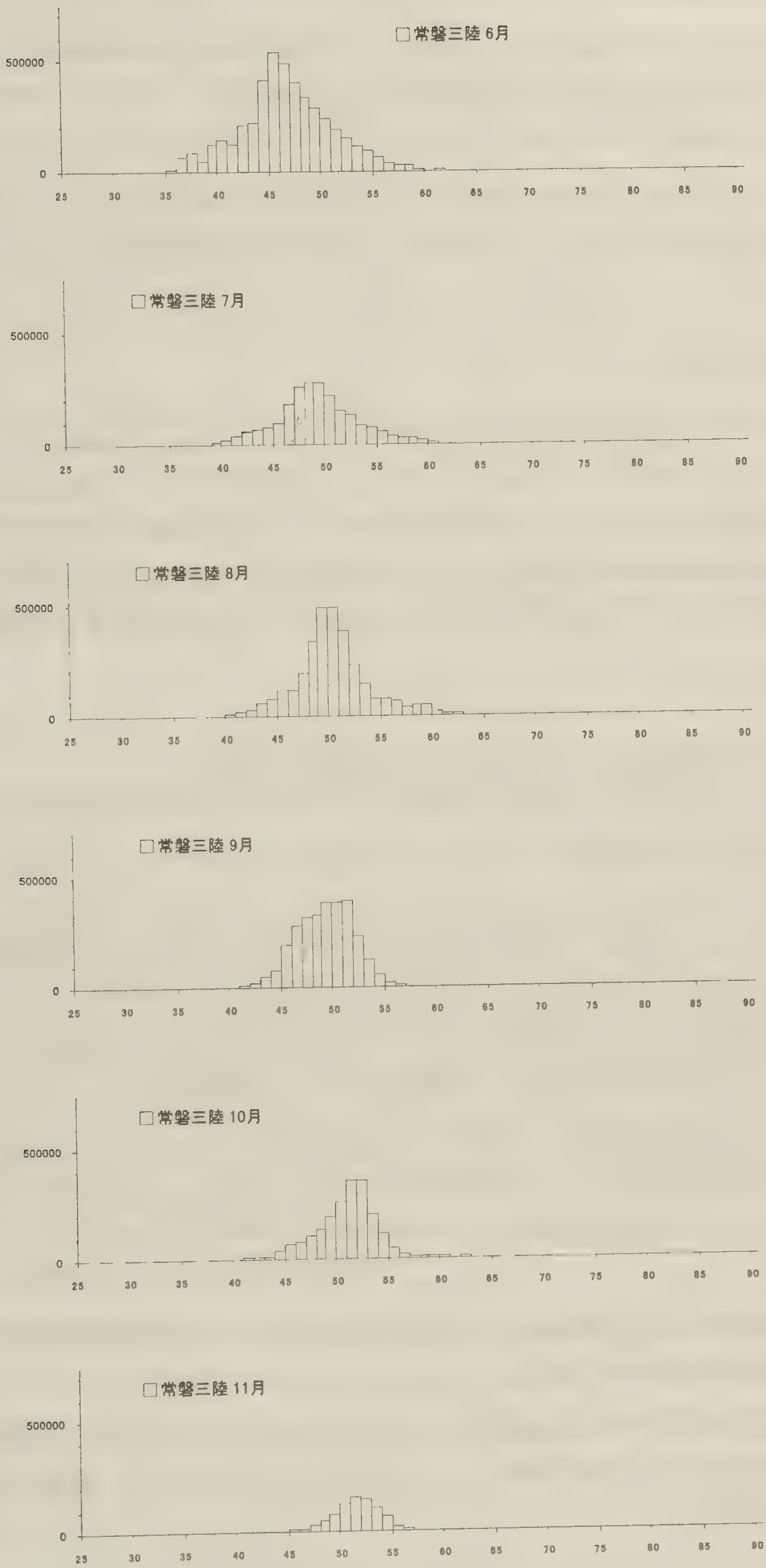


図 3. 常磐三陸沖漁場における2001年の近海・遠洋竿釣船サイズ別カツオ漁獲尾数(推定値)

(8)ビンナガ漁獲物調査

平成 11 年から気仙沼魚市場において、主として近海許可はえなわ船水揚げのビンナガの体長測定を実施している。測定を実施した航海数および測定尾数は、平成 11 年が 70 航海、約 11 千尾、平成 12 年が 278 航海、約 27 千尾であった。

また、ビンナガ資源解析及び漁況予報のための基礎データ収集のため、平成 13 年 2 月 28 日～3 月 2 日に紀伊勝浦魚市場において魚体測定・漁況聞き取り調査を行い、約 10 千尾のビンナガの体長を測定した。

(9)かじき類漁獲物調査

平成 10 年２月より、気仙沼市場に水揚げされるメカジキ、マカジキ及びクロカジキの漁獲物測定を開始した。測定は船単位に行ない、1 日２～３隻分の測定を行なっている。これらのデータは水域及び時期別に集計され、その体長体重関係から、委託調査を通じて収集した漁獲物製品重量データから漁獲物の体長を推定するために使用する予定である。対象としている漁法は近海はえなわが主体だが、小型はえなわ船、流し網船、突きん棒船による漁獲物についてもデータの収集している。

5. 公庁船及び調査船による生物学的情報の収集

(1)地方公庁船

平成 13 年度のまぐろ・かつお運航計画ははえなわ操業では試験船（修練船を含む）が 9 隻で 20 航海、実習船が 31 隻で 62 航海、合計 82 航海、竿釣り操業では試験船が 8 隻で 61 航海、実習船が 4 隻で 25 航海、合計 86 航海が予定されている（表　9）。はえなわと竿釣り操業による予定隻数は両者合わせて試験船が 12 隻、修練船が 1 隻、実習船が 35 隻、合計 48 隻である。

実習船のはえなわ操業の実施隻数（2001 年 12 月 22 日現在）は 25 隻、報告書数は 39 航海分が提出され、本年度運航計画に対する報告書の提出率は 63%で、昨年同期と比較するとほぼ同じ程度提出されている。体長測定尾数は 13 年度が約 35,000 尾で、昨年度に比べて約 5,000 尾少なくなっている。

実習船の竿釣り操業による報告書数は 19 航海分が提出され、本年度運航計画に対する提出率は 76%で、昨年に比べて若干多くなっている。

体長測定尾数は 3,066 尾で昨年同期に比べて 600 尾減少しているが、生殖腺測定尾数は 427 尾、胃内容物測定尾数は 200 尾でいずれも昨年同期のほぼ 2 倍である。標識放流尾数は 612 尾で、昨年同期と同数である。

海洋観測回数ははえなわ実習船が 1,759 回行い、昨年に比べて 357 回減少したが、竿釣りでは 71 回行い 19 回増加した。

表 9. 平成 13 年度実習船による調査実績及び前年度との対比

	はえなわ調査		竿 釣 調 査	
	12 年度	13 年度	12 年度	13 年度
実習船計画隻数	32	31	4	4
実施隻数	27	25	4	4
運航計画（航海数）A	69	62	25	25
調査実施（航海数）B	46	39	16	19
実施状況 B/A（%）	67	63	64	76
操業回数（日）	1,141	783	62	61
海洋観測（回数）	2,116	1,759	52	71
連続海洋観測（航海数）	40	34	-	-
体長測定尾数（全魚種）	40,011	35,044	3,661	3,066
生殖腺測定尾数	9,989	7,794	216	427
胃内容物測定尾数	-	-	114	200
標識放流尾数	-	169	612	612

年月は 12 年度分は平成 12 年 12 月 22 日、13 年度分は平成 13 年 12 月 22 日現在

(2)調査船調査

1)クロマグロ産卵親魚行動生態調査(水産庁調査船「照洋丸」平成 13 年度一次航海)

南西諸島南方水域で、クロマグロ産卵親魚の遊泳生態、移動を解明するためピンガー追跡を実施した。地元小型はえなわ船の協力によりピンガー装着された 2 個体のクロマグロを照洋丸で追跡した。追跡期間は同様な調査としては最も長期間にあたるそれぞれ 10 日、6 日間にわたった。

2 個体ともに南下傾向の水平移動が確認された。垂直移動は夜間には水深 20～30m層と 90～120m層での遊泳滞在時間が長かった。昼間は、水深 20～30m層で最も滞在時間が長く、200m層以深でも比較的長い滞在時間が認められ、日によって長く滞在する水深帯に違いがあった。昼間は活発に垂直移動を行い広い水深範囲を遊泳していた。本種産卵親魚の詳細な水平移動と垂直移動について初めて直接観察に成功した。

2)クロマグロ産卵親魚行動生態調査(北鳳丸)

2001 年 5 月 10 日～29 日に、主に沖縄本島東沖にて、クロマグロ親魚の産卵場からの逸散移動の把握、まぐろ・かじき類の生物標本の採集、まぐろ類稚仔魚の分布状況の把握を目的としたはえなわ操業調査（8 回）、稚魚ネット調査（16 曳網）、ならびに海洋環境調査を行った。生きて漁獲されたさめ類、かじき類は標識放流し、その他の漁獲物は生物測定したほか、各種年齢形質、生殖腺、胃内容物などを採取した。主目的であるクロマグロを漁獲することができなかったので漁具、操業方法等を検討する必要がある。

3)ミナミマグロ産卵場調査(第 2 大慶丸)

オーストラリアがインドネシアと共同で実施しているインドネシアの水揚地調査から、インドネシア漁業の漁獲物は過去に同じ海域で操業を行っていた日本船の漁獲物よりもかなり大きいことが明らかになっている。このためインドネシア漁業の漁獲物が産卵場に分布する魚全体

を代表するかについて見解が分かれているが、オーストラリアは最近の分析から、産卵場に分布するミナミマグロは魚の大きさにより分布深度が異なり、大型の成熟度の高い魚ほど表層に分布するという仮説を提唱している。

そこでこの仮説を検証するために、ミナミマグロの産卵場であるオーストラリア北西沖とインドネシアに囲まれた海域において、はえなわの釣鉤を設置する深度を変化させて操業調査を行っている。本調査はCCSBT科学調査計画（SRP）の一環として科学調査枠を利用して調査を実施している。この調査は2000年度から開始したが、2000年度調査では調査対象海域全体で操業を行うことに主眼をおいたため、19操業で2尾の漁獲しか得られなかった。これらの魚は異なる水深で漁獲されており、仮説の検証を行うことはできなかった。

本年度も第2大慶丸により、2001年12月1日から2002年1月17日までの期間、調査を実施し、全操業で雄6尾、雌8尾の計14尾のミナミマグロが漁獲された。調査結果は現在解析中であるが、漁獲魚の体長はかつて日本船が漁獲したものとほぼ同様であり、釣獲率、成熟度、性比についても、漁獲水深との間に明確な関係は認められないように思われる。いずれにしても、詳細な解析は第2大慶丸が4月に帰港し、生物サンプルが入手されてから行うことになる。

4)ミナミマグロ幼魚加入量音響調査（第2大慶丸）

ミナミマグロのように長寿命の資源を有効に管理するためには、加入の状況をできるだけ早期に、できれば漁業へ加入する以前の状況を把握することが重要になる。ミナミマグロ資源の利用は大部分が若齢魚のうちに漁獲されており、加入量モニタリングの重要性は1980年代から指摘されていた。

そこで加入量モニタリング調査として、日豪（遠洋水産研究所とCSIRO）の共同調査を1988年より実施しており、現在、第3次5ヵ年調査の3-4年目にあたる。加入量モニタリング調査はオーストラリア大湾における2-4歳魚の資源量を航空機目視で調べる調査と、西オーストラリア南岸沖で1歳魚の資源量を音響機器で調べる調査の2つの調査が並行して行われており、前者はオーストラリアが、後者は日本が実施主体となっている。

音響調査については、1996年にほぼ調査手法を確立し、それ以降1歳魚の資源量推定値を提示している。立案･解析は主に水産工学研究所、遠洋水産研究所が担当し、調査実施を海洋水産資源開発センターに、音響関係の専門性の高い部分の実験･解析を北海道大学宮下氏のグループにそれぞれ再委託している。1999年度調査ではミナミマグロ発見魚群数がそれ以前の年に比較して明らかに少なかった。2000年度調査ではさらにミナミマグロ発見魚群数が減少し、数群の発見しかなかった。この結果が加入量の減少を示すのか、調査時期に調査対象海域へ来遊量の減少を示すのかは、現時点では明確ではない。1999年度の調査対象であった年級群が2001年漁期には豪州旋網漁業の主対象となることから、その漁獲動向からある程度判断がつくものと予想される。2001年度調査は2002年1月18日から3月20日までの期間、第2大慶丸により実施される予定である。

5)ミナミマグロ産卵場調査（水産庁調査船「照洋丸」平成13年度三次航海）

2001年11月26日から2002年3月5日までの照洋丸第3次航海において、ミナミマグロの産卵場であるオーストラリア北西沖とインドネシアに囲まれた海域で海洋観測およびはえなわに

よる漁獲調査を実施している。

前半は産卵場における海洋環境、特に卵稚仔の輸送に大きな影響を及ぼす流れを把握するために、トランセクトによる海洋観測を実施する。後半ははえなわによる漁獲調査を行い、漁獲水深によるミナミマグロの体長、成熟状況の違いを検証する。生きて元気な状態でミナミマグロが漁獲された場合には、ピンガーを装着し、行動を追跡することにより、より直接的に鉛直移動と産卵行動との関係を調べる。ピンガー装着して放流する魚には、ポップアップアーカイバルタグも同時に装着し、さらに長期間の鉛直方向、水平方向の行動追跡を試みる。

本調査はCCSBT科学調査計画（SRP）の一環として科学調査枠を利用した調査である。

6)コード化テレメトリーを用いた複数種(メバチ、キハダ、カツオ)・複数個体の同時行動観察(水産庁調査船「照洋丸」平成13年度二次航海)

平成13年6月21日から8月9日に中部太平洋熱帯域において、個体識別可能な超音波発信機を用い、人工筏（FAD）周辺に形成された魚群におけるメバチおよびキハダの日周鉛直行動を複数個体について同時観察を行った。コード化テレメトリーは、一種の超音波発信機であり、超音波により各発信機のID、深度に関する情報を伝達するものであり、現在、1周波数で14種類のID、これを4周波数、すなわち56個体を同時に認識、観察が可能である。試供魚は水産海洋資源開発センターまき網調査船“第18太神丸”の漁獲物、および本調査を実施した水産庁調査船“照洋丸”本船からのルアー釣りによって採集した。2回のFAD魚群観察において、まき網漁獲物から、各々カツオ、キハダ、メバチ10尾づつテレメトリーを装着後放流し、うち1回は竿釣りによって随時放流個体を追加しながら観察を行った。カツオに関しては、放流直後にFAD付近から泳ぎ去ってしまい、観察することはできなかったが、キハダとメバチに関しては、両種合わせて最多時で計12個体ほどの遊泳行動を同時観察することに成功した。観察の結果、30cm台のメバチと40〜50cm台のメバチは明らかに遊泳水深が異なり、前者が10mから80m付近、水温で見ると27℃以上に分布するのに対し、後者は70m〜110m付近、水温20℃〜28℃を中心として分布しつつも、頻繁に10m付近までの急速な浮上を行う様子が観察された。キハダ(50cm〜90cm)は、水深20から100m、水温およそ24℃以上に分布しており、それは上記の小型メバチ(30cm台）と40〜50cmのメバチの中間かむしろ40〜50cmのメバチに近いように見うけられる。クラスター分析の結果からも、40〜50cmのメバチの鉛直移動パターンはむしろキハダに類似しており、小型メバチの行動がその他とはかなり異なっていることが示された。残念ながら30cm台のキハダの観察例はないものの、FADに形成される魚群におけるメバチとキハダの遊泳水深は、多少メバチの方が水深が深いと思われるが、魚種よりむしろ魚体サイズによって規定されているのではないかと思われた（図 4）。

その他本調査では小型まぐろ類のソナーによる観察、ターゲットストレングス測定、まき網水揚時間ごとの魚種別体長組成データの収集等が行われた。

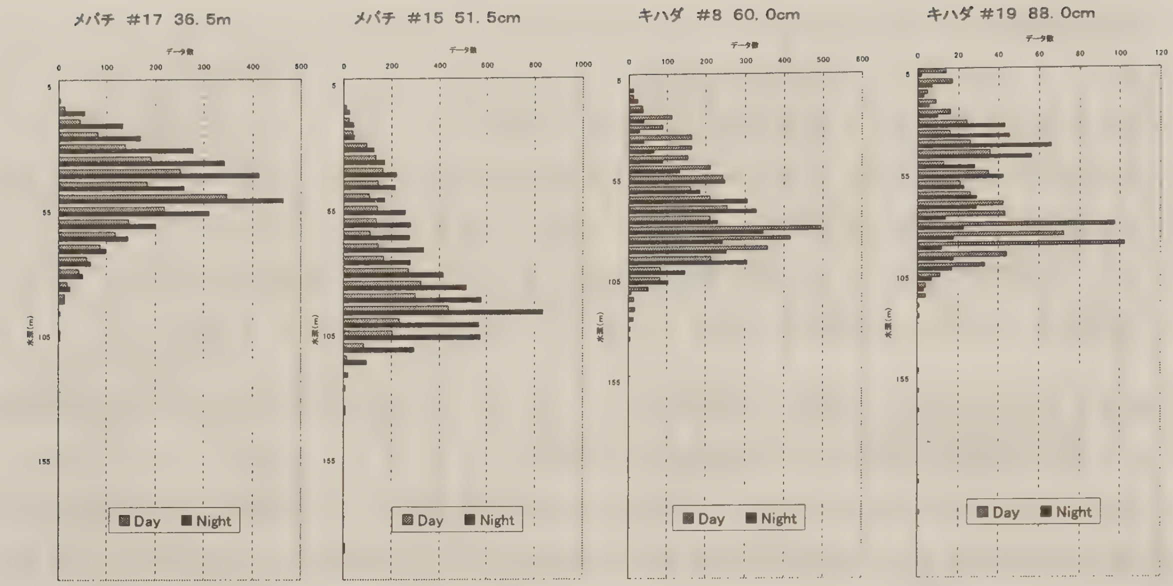


図 4．照洋丸調査で得られた小型まぐろ類の昼夜別遊泳水深

7）土佐丸によるカツオ標識放流調査

常磐三陸沖漁場でのカツオの行動生態データ収集およびダートタグの脱落率推定のために標識放流調査を実施した。2001 年 6 月には、竿釣漁場南側（黒潮流軸南側の冷水域）の 34N, 145E 付近の海域で、温度・深度記録型標識（メモリー標識）を 28 尾のカツオの腹腔内に装着し放流するとともに、136 尾には通常のダートタグ 2 本のダブルタッギングを行って放流した。放流魚のサイズは、尾叉長 33cm～58cm の広い範囲にわったが、50cm 以上の比較的大きい魚が主体となった。引き続いて、7 月には、メモリー標識を 39 尾のカツオの腹腔内に装着し放流するとともに、1,180 尾には通常のダートタグ 2 本のダブルタッギングを行って放流した。放流魚のサイズは、39N 以北の海域では尾叉長 45cm～61cm の比較的大きい魚が主体となったが、37N 付近の海域では、40cm を中心とする小さい魚の放流も行った。

2002 年 1 月現在のこれらの放流魚からの再捕は、メモリー標識魚で 7 尾であった。メモリー標識再捕魚のうち 2 尾は標識が脱落しておりダートタグのみの回収であった。また、1 尾は腹腔内のメモリータグは回収されずに市場に出荷されてしまった。さらに 1 個のメモリータグはデータ回収が行えなかった。従って、3 個体の遊泳行動（遊泳深度・腹腔内温度）がそれぞれ 7, 10, 14 日分得ることが出来た。次年度に向けて、脱落をなくす腹腔内装着方法の検討、外部装着方法の開発、メモリータグ回収に関する周知徹底が必要である。

予備的なデータ解析によれば、カツオは最大 340m、水温 10 度以下の水帯まで潜水した（図 5）。通常昼間より夜間のほうが表層近くにいることが多かった（図 6）。潜水による周辺水温の低下に伴い腹腔内温度は低下するものの、環境水温に関わらず 18℃程度以下までには下がらなかった。鉛直的な移動速度は 40cm/s 程度までの場合が多かったが、まれに 200cm/s に達することもあった。魚群発見機会に関連する 5m 以浅への浮上表層滞在時間は、約 70%の浮上で 6 分未満しか継続していなかった（図 6）。

ダートタグ標識魚は放流後 130 日間で 104 尾の再捕報告があった。このうち、15 尾で 1 本の標識の報告しかなかった。再捕数自体は時間とともに概ね減少したが、1 本のみの標識の再捕数は中間の 60 日経過前後で多く見られ、単純な時間依存の標識脱落率の推定値は 0.11/10 日となった。放流位置が主漁場の南側で漁場への混合までに時間がかかった、途中 8 月中旬の休漁期が入った、まき網漁業努力がクロマグロに向いた期間があった、こと等を考慮してより詳細にデータ整理する必要がある。

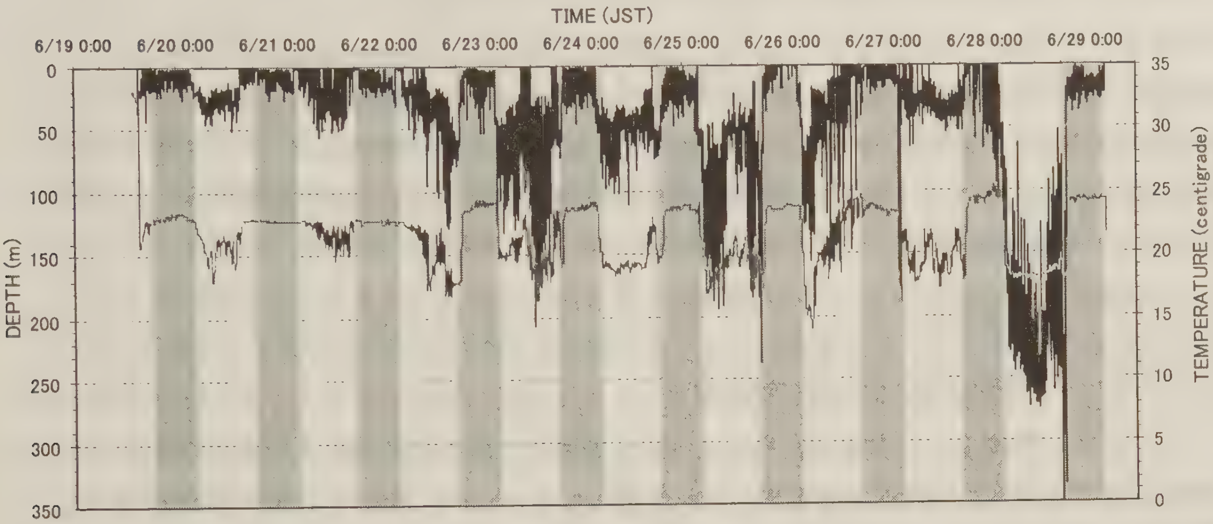


図 5．メモリータグ装着カツオの遊泳行動。2001 年 6 月 19 日 15:00 に 34-00N, 144-21E で放流（FL410mm）、2001 年 7 月 29 日 04:43、36-02N, 145-27E でまき網により再捕。濃い線は遊泳深度（左側メモリ）、薄い線は腹腔内温度（右メモリ）の経時変化を示す。灰色の時間帯は夜間。

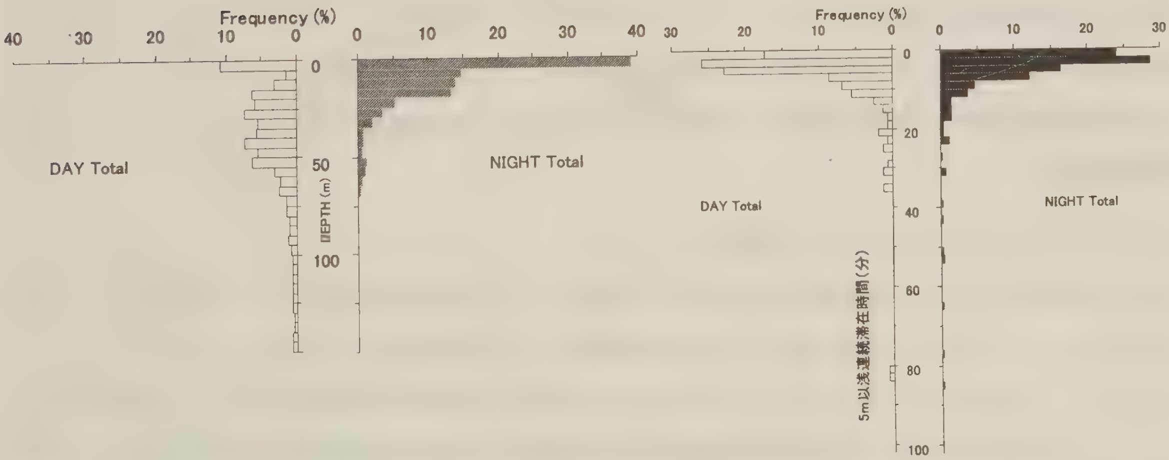


図 6．上記図 1 個体の昼夜別遊泳深度帯深度分布（左）と昼夜別浮上後の表層滞泳時間（分）の頻度分布。いずれも白抜きが昼間、色付き頻度分布が夜間。

8）第二大慶丸による東部太平洋はえなわ混獲調査

2001 年 4 月 19 日から 7 月 14 日にかけて東部太平洋熱帯域においてはえなわ操業を行い、かじき類、まぐろ類、混獲生物の生態および漁獲水深に関する情報の収集を目的として、一般生物調査、標識放流および標本採集を実施した。また、染色餌を用いた漁獲生物の釣獲率について調査を行った結果、染色餌の使用はまぐろ類の釣獲率に影響を与えないことが明らかとなった。

9）くろさきによる海鳥類の目視分布調査およびはえなわ混獲調査

2001 年 9 月 12 日から 10 月 26 日にかけて常磐・三陸沖および伊豆・小笠原諸島沖において、海鳥類の目視分布調査およびはえなわ操業による混獲生物調査を実施した。伊豆・小笠原諸島で繁殖するアホウドリ類は、秋季には繁殖地周辺へ戻ることが予想されたが、9～10 月の目視発見数は非常に少なかった。ただし、夏季から秋季の日本近海における表面水温が例年より高かったため、海鳥類の分布パターンも平年とは異なっていた可能性がある。

(3)オブザーバー調査

1）ミナミマグロ RTMP オブザーバー調査

ミナミマグロ RTMP 船の一部航海については科学調査員（科学オブザーバー）が乗船し、船から報告されるよりもさらに詳細な操業および漁獲に関するデータおよび生物標本の収集を行っている。1992 年から毎年約 15 人が乗船している。2001 年は 15 航海に調査員が乗船した。この他、1998 年、1999 年、2000 年に実施された EFP（ミナミマグロ調査漁獲）にも 15 航海、36 航海、2 航海にそれぞれ乗船している。

調査員は、投縄時に海鳥観察を短時間行う以外は主に揚縄を観察し、調査時間内（全揚縄時間の約 90%）の全ての漁獲生物（魚類以外に鳥類、ほ乳類、爬虫類も含む）を記録する。生物標本採取は、マグロ・カジキ類について DNA 分析を目的とした筋肉採取を（2000 年度の採集個体数：1553 個体）、ミナミマグロについて年齢査定を目的とした耳石の採取（428 個体）と食性調査を目的とした胃の採取（292 個体）を、メカジキは年齢査定を目的とした臀鰭の採取（115 個体）を、種判別や性判別を目的とした全身または頭部の採取（175 個体）を海鳥類について実施している。

科学調査員が観察した操業数はミナミマグロを対象とした全操業の約 3%に相当している（使用総鈎数基準）。

2）大西洋はえなわオブザーバー調査

日本の遠洋まぐろはえなわ船は、近年、太平洋における漁獲の減少から、大西洋にも多く進出している。しかし、大西洋においても他の海域と同様、温帯性のクロマグロやミナミマグロはもちろん、熱帯性のメバチやキハダに関しても最近では資源の減少が見られ、持続的利用のためには今後も漁業学的、生物学的及び資源学的研究を強化する必要がある。そのための有効な情報を得るために、1995 年から水産庁遠洋課は大西洋におけるはえなわ船オブザーバー調査プログラムを開始し、これまで各年２～５航海の調査が行われてきた。本調査では、大西洋で操業を行う、クロマグロまたはメバチ・キハダを主対象としたはえなわ漁船に科学オブザーバ

ー（主として、事前に遠洋水研で講習を受けた、元はえなわ漁船乗組員）が同乗し、気象・海況、漁具仕様、操業状況、漁獲物の生物学的調査（種査定、体長、成熟等）、標本採集（筋肉、卵巣、耳石等）といった調査を行い、データは、熱帯性まぐろ研究室で入力・解析されている。また、オブザーバー調査を行うことは、1996 年のメバチ・キハダに関する ICCAT 勧告でも決定されている。平成 13 年度には、水産庁の事業として、日鰹連の協力を得て、海洋水産資源開発センターが主体となって大西洋中部熱帯域（メバチ主対象）及び北大西洋（メバチもしくはクロマグロ主対象）で延べ 9 航海（調査中の船を含む）の調査を行った。調査地点を図 7 に示す（北西海域メバチ漁場のみ）。生物調査はメバチ、クロマグロ等、まぐろ・かじき類に重点を置いたが、さめ類等の混獲生物も合わせて調査した。従来は、漁船への便乗調査の関係から、魚体測定および可能な範囲での標本採集等が主体であったが、13 年度には、中部熱帯域で操業する船において、かじき類（ニシクロカジキおよびニシマカジキ）へのポップアップタグ装着放流も行いつつある。魚種組成（データ処理の済んだ北西海域 2 航海のみ）は図 8 に示す通り、メバチが最も多く、さめ類が続き、それ以外に、比率はやや低いものの、かじき類等も含まれている。

本調査は今後も更に継続される予定で、各年度 5 航海程度ないしそれ以上が計画されている。平成 13 年度には、前年度に引き続き北大西洋・クロマグロ漁場及び中部のメバチ主漁場の両方の調査が行われたが、時期や海域に偏りがあり、特に赤道付近以南での調査が少ないのでさらにカバレッジを上げる必要がある。

なお、本調査の内容の詳細（平成 13 年度実施分）は、前述の 2 航海について前年度の未報告分とともに 2001 年の ICCAT へ報告しており（SCRS/01/151）、残りの航海については 2002 年に報告する予定である。

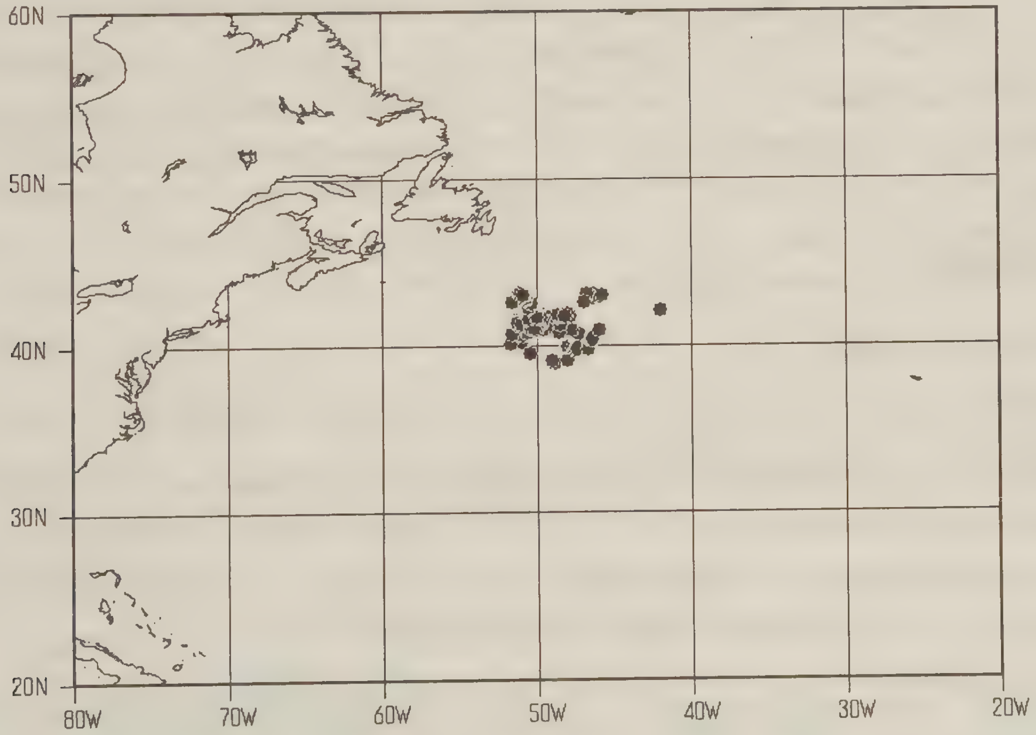


図 7．2001 年に大西洋はえなわ船オブザーバー調査を行った地点（操業位置、集計を行った 2 航海のみ）

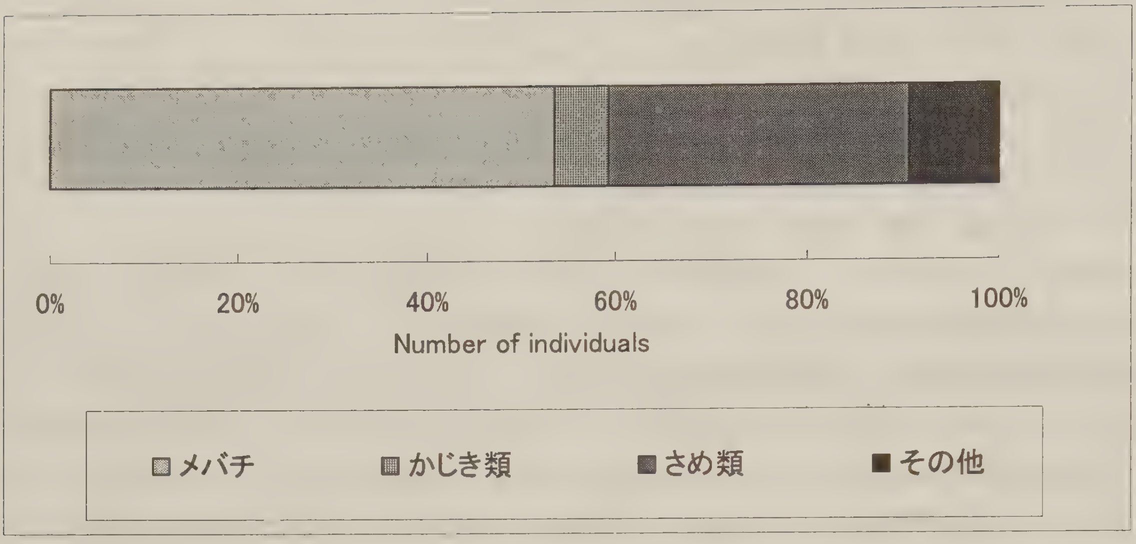


図 8．大西洋はえなわ船オブザーバー調査（平成 13 年度）により得られた魚種組成（解析の済んだ北西海域 2 航海のみ）

3）海外まき網漁業オブザーバー調査

本調査では操業実態、漁獲物に関する生物学的情報を総合的に収集している。2001 年度の海外まき網漁業科学オブザーバー乗船調査は、中西部太平洋において 6 月から 7 月にかけてと 11 月から 12 月にかけての合計 2 航海が行われた。1 航海目は東経 170 度付近、2 航海目は東経 160 度のいずれも赤道付近で操業が行われた。 1 航海目は木付群操業と素群操業が行われ、前者ではカツオが、後者では大型キハダが漁獲の多くを占めた。 2 航海目は全てが木付群対象であった。これらの木付群操業は全て人工筏を対象としたものであった。航海日数は 1 航海目が 33 日、 2 航海目が 29 日、操業回数がそれぞれ 14 回、7 回で、漁獲が好調であったために短期間で満船帰港した。

(4)標識放流

1）遠水研による調査

①ミナミマグロ

1999 年、2000 年の調査漁獲（EFP）では通常標識（1999 年 738 個体、2000 年 258 個体、合計 996 個体）および外部装着によるアーカイバルタグ（42 個体：2000 年）の放流を実施した。

これまでに通常標識 14 本（1999 年放流分 10 本、2000 年放流分 4 本）が再捕報告された。いずれもオーストラリアの蓄養用に再捕され、蓄養後の出荷時に発見されたものである。アーカイバルタグの再捕はまだない。このことから、はえなわからの通常標識の装着が充分可能であること、オーストラリア大湾から放流したアーカイバルタグ装着魚で明らかにされたように、8-9 月に南インド洋海域に分布する小型魚が 12—3 月にはオーストラリア大湾へ移動することを示している。

その後も、日本語、英語、インドネシア語、韓国語、中国語のポスターを作製し、各国政府機関を通し漁業者に再捕協力を呼びかけている。

②カツオ

2001 年にも委託調査船、地方公庁船、用船小型船等により標識放流が行われており、2001 年 12 月末現在報告のあった放流は、カツオ 2,422 尾、他 12 尾である。標識魚の再捕については、カツオ 164 尾、キハダ 1 尾の報告があった。これらの詳細については別途、カツオ標識放流調査結果報告書として本年 3 月までに印刷公表する予定である。また、放流再捕状況については概ね四半期ごとにとりまとめ HP に掲示するようにした。

（ http://www.enyo.affrc.go.jp/hyousiki-kaisyuu/katsuwo/katsuwo.htm ）

③さめ類

遠洋水研では 1996 年から米国製のステンレスダートタグを用いた外洋性サメ類の標識放流を、公庁船、調査船、科学オブザーバー、ハワイの研究者等に依頼して実施している。1996 年 4 月から 2001 年 12 月迄の集計で約 5 年半の間に太平洋で 4,860 尾、ミナミマグロ漁場で 1,328 尾、大西洋で 114 尾、合計 6,303 尾を放流した。魚種は 14 種類を数え、ヨシキリザメが最も多く約 86%を占めており、ハチワレ、ニシネズミザメがこれに続いている。再捕報告は一般漁船や公庁船、調査船、外国等から、ヨシキリザメ 54、ヨゴレ 2、ニシネズミザメ 1、アオザメ 1、ハチワレ 3 の計 62 個体分が寄せられた。しかしながら再捕率は約 1 %と低い値に留まっている。放流から再捕までの日数は、100 日を越える例が 15 であったが、1 週間以内の短期も 9 例を数えた。移動距離は 12 例が 1,000ｋｍを越えていた。最長記録は、日数で 587 日間、距離で約 3,200ｋｍ、どちらもヨシキリザメであった。

④その他

A 開発センター

海洋水産資源開発センターは、遠洋水産研究所との協力により 2001 年にカツオ 508 尾、キハダ 719 尾、メバチ 502 尾等、合計 1,729 尾の放流を行った。また、これまでに放流された標識魚のうち 2001 年に新たにカツオ 18 尾、キハダ 3 尾、メバチ 8 尾等の再捕報告があった。

B 海外機関経由事務

国内各機関および各国機関が放流したカツオ・マグロ類等の再捕報告の一部が当水研経由で担当機関に報告された。主なものは、オーストラリア CSIRO 放流のミナミマグロ 47 尾、他外国機関のクロマグロ 2 尾、キハダ 1 尾、メバチ 3 尾等であった。

2) 再委託事業による調査

①クロマグロ

日本周辺高度回遊性魚類資源調査再事業の一環として、1995 年から毎年、クロマグロ幼魚にアーカイバルタグを腹腔内装着し放流してきた。2001 年は 11 月に相模湾で 7 尾、紀伊水道で 21 尾、計 28 尾を放流した。これらのうち、すでに 12 個体が 1 ヶ月以内に再捕された。2 個体は

相模湾、10 個体は紀伊水道で放流したもので、再捕も放流海域近傍である。引き続き 2002 年 1 ～3 月にかけて茨城県沖・相模湾・甲浦及び富山湾での調査を予定している。

また、2000 年 11 月に放流したもののうち 3 個体が 2001 年 7～8 月に再捕された。2 個体が紀伊水道で放流されたもので、うち 1 個体は同水道内の定置網で、もう 1 個体は三陸沖のまき網で再捕された。また相模湾で放流された 1 個体も三陸沖のまき網で再捕された。

紀伊水道内で再捕されたものは放流後再捕されるまで、土佐湾から潮岬の沿岸部に沿って分布していたようである。三陸沖で再捕された 2 個体は 3 月まで放流海域近傍にとどまっていたが、その後東進を開始し 5 月には東経 150° 線を越えた。この東進には黒潮の関与が推測された。

クロマグロ・アーカイバルタグ調査の概要（2001 年 12 月末まで）

放流年	放流実績	回収状況
1995（平 7）年	対馬　58 尾	短期 5、東シナ海 1、日本海 1、太平洋 5
1996（平 8）年	対馬　47 尾	短期 5、東シナ海 5、日本海 1、太平洋 1
1997（平 9）年	対馬　61 尾	短期 4、東シナ海 7、日本海 3
1998（平 10）年	対馬　63 尾 富山湾　10 尾	短期 9、東シナ海 2、日本海 2、太平洋 2 短期 5、東シナ海 1
1999（平 11）年	富山湾　43 尾	短期 1
2000（平 12）年	相模湾　13 尾 紀伊水道 10 尾 鹿島灘　8 尾	短期 3、太平洋 1 短期 3、太平洋 2 0
2001（平 13）年	相模湾　7 尾 紀伊水道 21 尾	短期 2 短期 11

②ミナミマグロ親魚資源分布特性調査

CCSBT 科学調査計画（SRP）の一つである大規模標識放流調査の一環として、はえなわ漁船第 3 松栄丸を用船し、2001 年 11 月 1 日から 2002 年 1 月 18 日までの期間、南アフリカ沖においてミナミマグロの標識放流を実施した。本調査の実施は海洋水産資源開発センターへ再委託されている。SRP 標識放流調査ではオーストラリア西岸で 1 歳魚に、オーストラリア大湾において 2-3 歳魚に、それぞれ標識を装着し放流するのを主軸にしているが、オーストラリアでの漁獲時の同じ時期に同サイズの小型魚が南アフリカ沖にも分布することが知られており、これら 2 つの群の混合率に関する情報を得るために、南アフリカ沖からの同時標識放流は極めて重要である。同時に本調査では、はえなわ船からの大型魚への標識装着・放流の可能性を探ることも目的としており、大型魚が漁獲された場合には、アーカイバルタグ、ポップアップアーカイバルタグの装着・放流も予定している。

また調査期間中に IOTC での標識放流調査にも協力することとなり、12 月 25 日以降に漁獲されたメバチについても、1 操業あたり 5 尾を限度に、標識を装着し放流することとなった。

1 月 10 日時点で、ポップアップアーカイバルタグを 7 個体、アーカイバルタグを 45 個体、通常標識をミナミマグロ 328 個体に装着・放流した。

③熱帯まぐろ（メバチ・キハダ）

遠洋水研では、自然死亡率、回遊、成長の推定を目的とした、熱帯性まぐろ類（メバチ、キハダ）の標識放流を、調査船、用船、水産庁委託事業において実施している。

従来は、調査船及び用船調査のはえなわ操業での実施が主体であり、漁獲尾数が十分でなく、なおかつ他の調査（生物測定、標本収集）との兼ね合いもあり、多くの放流を行うことは困難であったが、平成 11 年度より 5 カ年計画で、水産庁漁場資源課が鹿児島県、沖縄県、日本 NUS 等に委託（平成 13 年度より、水研に一括委託し、水研からその他の機関に再委託）して実施している熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業の一環として、鹿児島・沖縄周辺海域の、主として浮漁礁周りの竿釣り、曳縄等の操業により数多くの個体（主として小型個体）を放流しており、13 年度には、これまでのところ、メバチ 363 個体、キハダ 1409 個体の放流（通常標識）を行い、メバチ 28 個体（再捕率 7.7%）、キハダ 67 個体（再捕率 4.8%）が再捕されている。また、メバチ 13 個体、キハダ 24 個体にアーカイバルタグを装着し、メバチ・キハダ各 1 個体が再捕された（表　１０参照）。これらの結果については、今後詳細に解析する予定である。

表　１０．熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業によるメバチ・キハダ標識放流・再捕尾数、平成 13 年度分（2001 年 12 月現在）

魚種	メバチ		キハダ		計	
標識	通常標識	アーカイバルタグ	通常標識	アーカイバルタグ	通常標識	アーカイバルタグ
放流	363	13	1409	24	1772	31
再捕	28	1	67	1	83	2
再捕率（%）	7.7	7.7	4.8	4.2	4.7	6.5

3)その他

近海はえなわ漁船によるメカジキ等の標識放流

平成 11 年度より行われてきた、気仙沼漁労通信協会に所属している近海はえなわ漁船（50 隻程度）による、商品価値の低い小型メカジキ等の標識放流は、本年度は、漁獲が不調だったためにほとんど行われなかった。

６．公庁船及び調査船による海洋学的情報の収集

海洋環境ＳＧでは、国際資源調査事業に関連して運航している地方公庁船、準公庁船、調査船、用船および一般当業船・商船（篤志観測船）に海洋観測を依頼し、海洋観測資料を収集している。これらの船舶による調査項目は、水温、塩分、流れ、波浪、水色・透明度及び一般気象観測を基本としている。また、これらの観測資料は、遠洋水産研究所海洋環境データベースに取り込まれた後、一部を除き、水産庁・我が国周辺漁業資源調査の海洋観測資料データベースである FRESCO2 に登録・保存され、一定期間を経た後、一般利用者にも公表される。

(1)地方公庁船

地方公庁船調査はまぐろ資源調査関係の海洋調査の中心をなすものであり、2001 年１月～12月の間で、はえなわ操業航海（連続、操業観測）68 回、竿釣り操業航海 60 回、合計 128 航海において海洋観測が実施された。その内容は。これらの詳細な海洋観測実施内容は「まぐろ資源調査実施状況一覧表」に記載されているとおりである。海洋観測データは、磁気媒体（フロッピーディスク・ＭＯ）による報告が 28 機関（水産高校 23 機関、水産試験場５機関)、データシートによるものが 10 機関（水産高校８機関、水産試験場２機関）となっている。報告件数は、はえなわによる資源調査では連続観測時のものが 1,337 件、操業時のものが 1,634 件、竿釣りによる資源調査では 586 件、総計 3,557 件である。

このうち、インド洋に操業海区をもつ沖縄水産高校の海邦丸と翔南丸三世には、地球観測フロンティアとの共同研究「海洋表層における熱輸送の観測研究」に基づく XCTD 観測を依頼し、高精度な水温・塩分観測の充実に寄与していただいた。

(2)調査船

照洋丸の 2001 年度第３次航海（2001 年 11 月 26 日～2002 年３月５日）において、ミナミマグロＳＧとの共同調査・研究の一環として、インド洋北東部のミナミマグロ産卵場を中心とした海域で海洋観測を実施した。ミナミマグロ産卵場には、インドネシア通過流によって太平洋起源の高温低塩分水が流入してくる。この水塊を中心に、この海域に占める各種の水塊とその流動を定量的に把握するため、海面から海底近傍（6,000m 以浅）までの CTD 観測を実施した。CTD には吊り下げ式の ADCP (LADCP) を取り付け、流れの鉛直分布を実測した。この観測結果は、ミナミマグロ産卵場の海洋環境を定量的に把握するとともに、地球環境問題や気候変動に関する研究に利用される。

(3)一般当業船等

地方公庁船及び水産庁調査船以外にも、太平洋・インド洋熱帯海域の広範な水温分布を把握するため、まぐろはえなわ漁船に中層水温観測、海洋水産資源開発センター用船およびインド洋に運航する商船に XBT 観測を依頼している。

一般当業船への調査協力依頼は、主に東部太平洋と中部インド洋のまぐろ漁場に稼働するまぐろはえなわ漁船を対象として、太平洋では 1987 年から、インド洋では 1990 年度から実施している。一般当業船は数年に１回帰国し、その際に海洋観測データを提供していただいている。

インド洋に関しては、地球観測フロンティアとの共同研究「海洋表層における熱輸送の観測

研究」の中で、商船によるインド洋 XBT 高密度観測（約 35 海里間隔）および海洋水産資源開発センターの用船等による XBT 観測を行っている。この共同研究における調査の中には、前述した沖縄水産高校の海邦丸、翔南丸三世や照洋丸の調査の一部も含まれている。海洋観測が乏しいインド洋においては、観測機会のある調査船、地方公庁船、漁船、商船等に観測を依頼し、インド洋の詳細な海洋構造とその変動様式の把握に努める必要がある。このような調査結果は、エル・ニーニョ現象やラ・ニーニャ現象等の気候変動や地球環境問題に関する研究に利用されるのみならず、まぐろ類の漁場形成や資源変動機構の解明に寄与するものと期待される。

(4)公庁船によるまぐろ漁場環境資料の機械集計

海洋環境ＳＧでは、まぐろはえなわおよび竿釣漁場調査時の海洋観測資料をまとめ、機械集計を発注している。2001 年 1 月～12 月分の海洋観測資料は、連続・漁場観測あわせて 3557 件のデータが得られた。これらのデータは、磁気媒体に収録後、従来と同様なデータの品質管理（誤記の訂正、不正資料の除去等）を行って、遠洋水産研究所海洋環境データベースに追加する予定である。2001 年における磁気媒体による報告は、昨年の 32 機関（水産高校 24、水産試験場 8）に対して 28 機関（水産高校 23 機関、水産試験場 5 機関）と減少したが、2002 年 1 月 7 日現在までにデータを受領している 34 機関中の 8 割以上の機関から磁気媒体による提出が行われた。また、今年度からは、従来の POD 様式に変わり、水産庁の新しい海洋観測データベースである FRESCO2 様式による資料送付も開始された。FRESCO2 の場合、パソコンにテキストファイルで観測データを収録できる測器ならば、半自動的に報告用の様式に変換されるし、船内 LAN などにより位置や気象情報のデータが取り込める場合は、それらも半自動的に記載されるので、今後はこの様式の普及が望まれる。

この他、海洋環境ＳＧでは、海洋環境解析に必要な海上風データや水温／塩分データ、衛星データ等を国内・外から広範に集めデータベース化して磁気媒体に収めている。また、平成 12 年度からは公庁船等により得られた海洋観測データを WWW より一般公開しており、遠洋水産研究所のホームページ（http://www.enyo.affrc.go.jp/）から観測データの入手が可能となっている。ただし、1996 年までの観測データに関してのみ公開している。それ以後のデータも含め、本観測データは、観測に参加している機関であれば自由に使えるので、データの要求があれば遠洋水産研究所低緯度域海洋研究室まで連絡されたい。

7. 研究結果の概要

各サブグループの本年度の特筆すべき成果についての記述

(1)まぐろ･かつおグループ

1)太平洋クロマグロ SG

①産卵親魚の音波発信器追跡調査

産卵親魚と思われるクロマグロ 2 個体に音波発信器を装着し、カツオ・マグロ類の同様な調査としては最も長時間（256 時間と 168 時間）の追跡に成功した。2 個体とも南下傾向の水平移動が確認された。夜間には水深 20～30m 層と 90～120m 層での遊泳滞在時間が長かった。昼間は水深 20～30m 層で最も滞在時間が長く 200m 層以深でも比較的長い滞在時間が認められ、日によって長く滞在する水深帯に違いがあった。昼間は活発に鉛直移動し広い水深範囲を遊泳していた。これは本種産卵親魚についての初めての詳細な水平移動と垂直移動に関する直接観察結果である。

②産卵親魚のポップアップタグ調査

人工衛星を利用したポップアップタグを装着したクロマグロ産卵親魚 3 個体のうち 2 個体のタグから行動生態に関するデータの受信に成功した。これらのタグは、北緯 16 度、東経 130 度付近と南緯 9 度、東経 162 度付近でそれぞれ浮上し、 2 個体ともに南下移動をしたことが明らかとなった。日本周辺に分布する本種が南半球へ移動したことを観測した初めての記録である。産卵後の大規模な回遊経路に関する知見とともに、南半球に分布する本種資源との関係を検討するための初めての資料を入手できた。上記音波発信器調査と本調査を併用することにより、産卵親魚の離散、移動・回遊経路の把握を行うことが可能になるとともに、資源構造解明に大きな一歩を踏み出す資料を入手できる期待が高まった。

③自然死亡係数の推定

通常標識データから 0-1 歳魚クロマグロの自然死亡係数(M)、漁獲係数(F)の推定を試みた。用いたデータは 1980 年代に日本周辺で行われた当歳魚のクロマグロを主対象とした標識放流データ（放流 13,601 尾、再捕 1,618 尾、放流時尾叉長 17～82cm）である。標識脱落率、報告率を加味した上で、改良型 Tag-attrition モデルにより、M は一定、F は年成分と四半期成分の積として推定した。

その結果、F は漁獲量の季節変動パターンとうまく一致していたが、M は 0-1 歳魚の平均で年あたり 1.6～1.8 と、過去の研究例と比較すると著しく高い推定値となった。今回の解析では対象魚が非常に小型のものが多く、実際 M はある程度高いと思われるが、標識脱落・死亡率や逸散・回遊等の評価の誤差により今回の推定値は過大推定値であることも考えられる。今後は M 推定値を信頼区間とともに算出するとともに、サイズ別に推定したり、生け簀内での標識脱落実験の実施やアーカイバルタグのデータを用いた逸散率の推定により、推定精度を高めていく必要がある。

2)カツオ・ビンナガ SG

①メモリータグによるカツオの遊泳生態調査

常磐三陸沖漁場でのカツオの行動生態データ収集のために、2001 年 6・7 月に、温度・深度記録型標識（メモリー標識）を 67 尾のカツオ（尾叉長 38cm〜54cm）の腹腔内に装着し放流した。2002 年 1 月現在のメモリー標識魚の再捕は 7 尾であるが、そのうち 3 個体の遊泳行動データ（遊泳深度・腹腔内温度）がそれぞれ 7, 10, 14 日分得ることが出来た。予備的なデータ解析によれば、カツオは最大 340m、水温 10 度以下の水帯まで潜水、通常昼間より夜間のほうが表層近くにいることが多いことが示された。魚群発見機会に関連する 5m 以浅への浮上表層滞在時間は、約 70%の浮上で 6 分未満のしか継続していなかった（詳細は I-5-(2)-7)参照)。

②カツオ耳石輪紋形成の日周期性の証明

耳石の日輪形成を検証する目的で、鹿児島県笠沙町においてオキシテトラサイクリン（OTC）で耳石標識したカツオを飼育した。飼育開始後の経過日数（10, 20, 32, 48 日）と飼育期間中に形成された輪紋数との関係は、左右の耳石で傾き 0.97 及び 0.98 の 1 次回帰式で表され、これらの数値は統計的に 1 本とみなされた。2 回目の OTC 投与を行った個体では、2 本の OTC マーク間の平均輪紋数が左 32.96、右 32.12 で、この間の飼育日数 32 日と統計的に一致した。同一個体での左右の耳石による差は認められなかった。これらの結果により、飼育期間中に形成された輪紋が 1 日 1 本形成される日輪であることを証明した。

日輪を用いた齢査定法の確立とその応用である成長研究を引き続き行った。体長 10〜50cm の幼魚・未成魚での日輪観察のための前処理は、塩酸でのエッチングによる簡便な方法で可能である。日輪計測には光顕及び日輪計測システムを使用しているが、個体によって日輪の見えやすさが異なるだけでなく、同一耳石でも部分的に日輪が不明瞭な場合など測定誤差が生じる可能性があるため、測定値の信頼性を高めるための改善策を考案中である。

現在までに収集したデータによると、夏季の成長には手法による違いは認められず、冬季の成長量をどう推定するかによって年齢と成長との関係式が異なると考えられる。

3)熱帯まぐろ SG

①小型熱帯まぐろの人工筏周辺における遊泳生態に関する行動調査結果

1990 年代の中頃からまぐろまき網漁業が人口筏を多用し始めた結果、小型の熱帯まぐろ類の漁獲が急増し資源への影響が心配されるようになった。従来より、魚種または魚体サイズによって遊泳生態が異なる可能性が指摘されていることから、選択的漁獲可能性を検討するため当 SG ではそれらの遊泳生態を同時に調査することを試みて来た。本年度は、平成 13 年 6 月 21 日から 8 月 9 日に中部太平洋熱帯域において、個体識別可能な超音波発信機を用い、人工筏周辺に形成された魚群におけるメバチおよびキハダの日周鉛直行動を複数個体について同時観察に初めて成功した。試供魚は水産海洋資源開発センターまき網調査船“第 18 太神丸”の漁獲物、および本調査を実施した水産庁調査船“照洋丸”本船からのルアー釣りによって採集した。まき網によって FAD で漁獲された漁獲物から、各々カツオ、キハダ、メバチ 10 尾づつテレメトリーを装着後放流し（2 回目の観察においては竿釣りによって随時、個体を追加)、観察を行った。

カツオに関しては、放流直後に FAD 付近から泳ぎ去ってしまい、観察することはできなかったが、キハダとメバチに関しては、両種合わせて最多時で計 12 個体ほどの遊泳行動を同時観察することに成功した（最長追跡は一週間以上）。観察の結果、一部の体長範囲の個体観察例はないものの、FAD に形成される魚群におけるメバチとキハダの遊泳水深は、多少メバチの方が遊泳水深が深いと思われるが、魚種よりむしろ魚体サイズによる差の方が大きいと思われた（詳細はI-6-(2)-6) -②参照)。

②インド洋メバチ資源の資源評価

インド洋メバチ資源は、まき網による小型魚漁獲急増に呼応してはえなわの漁獲量も増加する等総漁獲量が上昇を続け、資源状態が危惧されてきた。本年度は、IOTC の資源評価作業部会でメバチ資源について評価手法が検討され、熱帯性まぐろ作業部会で資源量指数の改善や２つの成長式による漁法別選択性、自然死亡率、資源量指数について協議・検討を行い、ASPM（年齢を考慮したプロダクションモデル解析）を中心に資源の評価を行った。その結果、MSY は約 9 万トンで総漁獲量は MSY を与えるレベルをかなり超えていること、産卵親魚量が 1960 年レベルの半分まで減少していること、将来更に資源の減少が予測されること、等が示された。しかしながら、解析の主体的なデータとなったインド洋における我が国の漁獲量シェアは低くかつデータもかなり少ないので多くの点で不確実性が指摘され、データ収集を改善すると共にその他の不確実性を小さくする努力が必要であることが強く認識された。

以上の結果をもとに、科学委員会では漁獲量を MSY レベルまで減少させるよう勧告した。

③日本周辺で行われた標識放流調査（委託事業）

遠洋水研では、自然死亡率、回遊、成長の推定を目的とした、熱帯性まぐろ類（メバチ、キハダ）の標識放流を、調査船、用船、水産庁委託事業において実施している。平成 11 年度より 5 カ年計画で、水産庁漁場資源課が鹿児島県、沖縄県、日本 NUS 等に委託（平成 13 年度より、水研センターに一括委託､その他の機関に再委託）して実施している熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業の一環として、鹿児島・沖縄周辺海域の、主として浮魚礁周りの竿釣り、曳縄等の操業により主として小型個体を放流しており、13 年度には、これまでのところ、メバチ 363 個体、キハダ 1,409 個体の放流（通常標識）を行い、メバチ 28 個体（再捕率 7.7%)、キハダ 67 個体（再捕率 4.8%）が再捕されている。また、メバチ 13 個体、キハダ 24 個体にアーカイバルタグを装着し、メバチ・キハダ各 1 個体が再捕されている。

④メバチ・キハダ幼魚の耳石標識による飼育試験

メバチ、キハダについて、カツオとほぼ同様な手法で、水産庁委託事業の一環で、耳石日輪の検証を目的とした実験を行った。2001 年 4 月から 5 月 にかけて、鹿児島県瀬戸内町にて、竿釣りおよび曳縄で漁獲されたメバチ 32 個体（48. 9－59.0cm)、キハダ 8 個体（40.5-48.5ｃｍ）に OTC を注入して生簀で飼育し､一部の個体は途中で取り上げ OTC を再度注入して生簀に戻し、最終的にメバチ 19 個体、キハダ 4 個体が生残し取り上げられた。これらの標本は、今後耳石日輪の確認に用いる予定である。

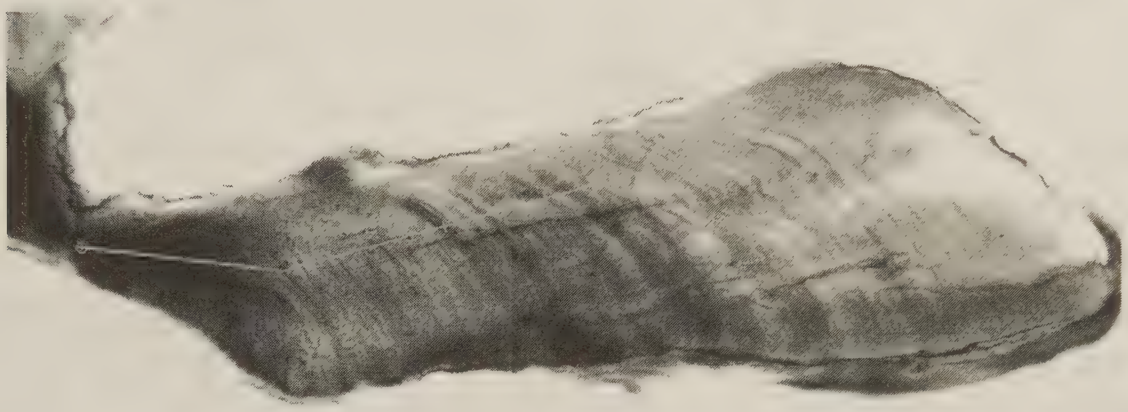
4)ミナミマグロ SG

①ミナミマグロの年齢･耳石輪紋に関する研究

はえなわ漁船へ乗船した科学調査員が船上で、ドリルコア（直径 35-55mm）を用いて、耳石の周囲の頭蓋骨ごとくり抜いて､耳石を採取している。この方法により､魚体の商品価値を損ねることなく耳石を採取することができる。各調査員は、尾叉長 10cm 階級ごとに 1-4 個体、合計 30 個体を収集する。

耳石は薄切片にし、実態顕微鏡下で輪紋数を数えると共に輪紋位置を測定する。薄切片の作成、計数､測定は(株)マリノリサーチが担当した。これまでに約 1,000 個体の耳石を処理し､年輪と思われる輪紋数の範囲は 2-35 本であった。

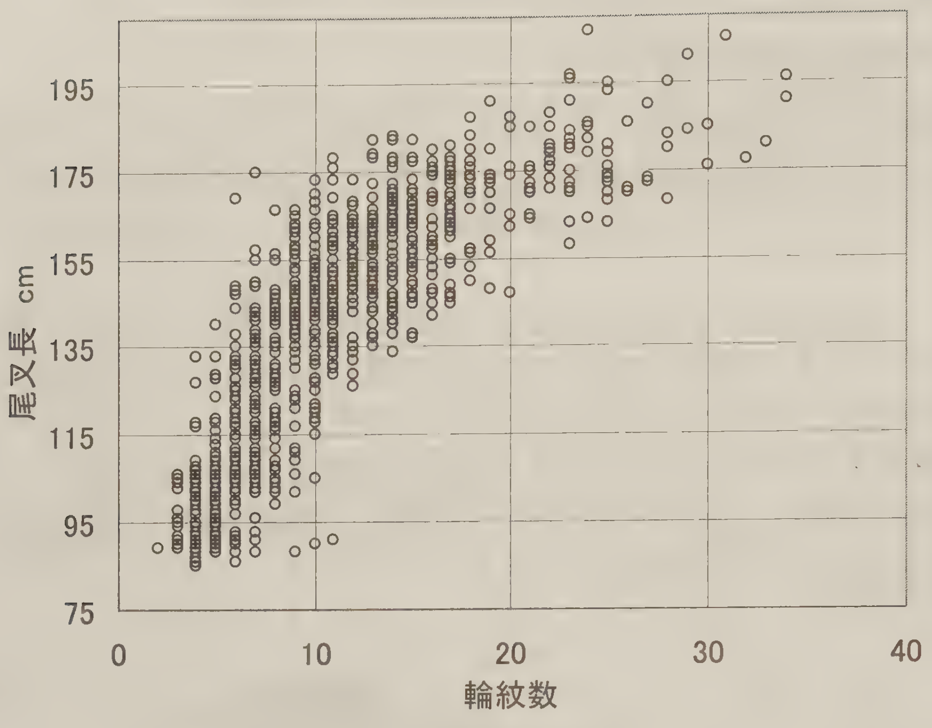
また科学調査員により約 3,000 個体の脊椎骨を、漁業者が通常廃棄する尾部から採取し、年齢査定を試みた。年輪と思われる輪紋は 8 本程度までしか明瞭には認められず、脊椎骨による高齢魚の年齢査定は困難であることが分かった。



ミナミマグロの耳石薄切片写真（尾叉長 150cm の個体(#1781)。輪紋数 15 本を数えた）

これまでに年齢査定を行ったミナミマグロの尾叉長別耳石個体数

FL	1997	1998	1999	2000	Total
80cm-	1	7	13	8	29
90cm-	3	12	47	17	79
100cm-	3	11	72	26	112
110cm-	1	15	47	21	84
120cm-	2	12	38	11	63
130cm-	3	27	46	18	94
140cm-	3	36	88	20	147
150cm-	7	49	84	33	173
160cm-	7	35	74	20	136
170cm-	11	35	40	13	99
180cm-	5	8	23	2	38
190cm-	1	1	8	1	11
200cm-			2	1	3
Total	46	241	569	183	1,039



ミナミマグロの耳石輪紋数と尾叉長との関係(n=1039)

②将来予測に使用するソフトの検証

資源評価結果、漁獲状況、基本モデルの構造などを同一にして将来予測を行った場合に、日豪で結果が異なることが、CCSBT 科学委員会で資源状態に関する見解が一致しない原因の 1 つとして認識されていた。そこで、2000 年 5 月に行われた資源評価プロセスワークショップで独立科学者である Palma 博士を中心に作業グループを組織し、日豪のプロジェクションの結果が異なる原因を調べるプロセスを進めることに合意した。

検証は以下の手順で行われた。日豪、それぞれの将来予測で使用しているモデル式や方法を文書化し科学者間で回覧する。次に条件をできるだけ簡単にし、確率的要素を排除した決定論的な形にプログラムを単純化して、全く同じ入力データで計算し結果を比較する。その後原因が判明するまで、確率的要素を加えるなど段階的にモデルを複雑化しながら比較検討を続ける。

日豪どちらもプログラミングにエラーがないことは、クロスチェックにより確認した。決定論的な計算結果の比較から、以下の違いが明らかになった：①漁獲方程式（日本は漁獲方程式、豪は Pope 近似式を使用)、②漁業別の選択性を決めるのに使用する基準年（日本は VPA 推定値が全年齢で得られる最近年、豪は VPA の計算最終年)、③漁業別選択性の決め方（日本は漁獲死亡率 F で規定、豪は漁獲割合 C/N で規定)、④高齢プラスグループ内の年齢組成（日本は漁獲死亡率 F 一定で計算、豪は漁獲量に比例すると仮定)、⑤S-R 関係のパラメータ（両者とも Beverton-Holt の S-R 関係式使用、ただし、豪は関係が直線的にならないようパラメータを固定)。

①と③については結果に実質的な影響はなく、④についても長期間将来予測を行えば影響がないことが確認された。明らかに結果に影響を及ぼす②と⑤については、2001 年 3 月に行われた科学委員会で諮問パネルから、②（選択性決定の基準年）についてはデータの最近年を T と

した場合に（T-1）年から（T-3）年の平均を使うこと、⑤（S-R 関係）についてはパラメータ推定には制限を加えないが、決定論的な加入の推定値は過去の加入を越えないようにするとの提案があり合意した。また豪は加入量の年変動を付加する際に対数正規分布の平均値の補正項を入れていたが、この補正は行うべきではないという点で合意した。

これらの合意にしたがい、それぞれの将来予測プログラムを変更し、再度結果の比較･検討を行い、最終的にほぼ両者が同じ結果を出すことを確認した。

③SRP の CPUE 解釈

CCSBT では実質的な漁獲調査も含めて、ミナミマグロの資源管理･評価に必要な総合的な科学調査計画(Scientific Research Program; SRP)を、第 7 回年次会合（2001 年 4 月）までに策定した。SRP は以下の項目からなっている（優先順に）：①非加盟国も含んだ全てのミナミマグロ漁獲情報の収集、②CPUE の解釈、③通常標識放流、③科学的オブザーバー計画（同順位）。ここでは SRP 策定に先立ち、CPUE 解釈の問題点について作業を行った結果について略述する。

SRP では、科学委員会で過去に大きな議論となった 2 つの CPUE 解釈、VS（Variable Square モデル：SBT 分布域内で操業がなかった海域の魚密度はゼロと仮定）および CS（Constant Square モデル：操業がなかった海域の魚密度は操業された海域の魚密度に等しいと仮定）は使わないようにし、両者の中間的な資源量指数の開発に努力すべきと勧告している。そのひとつの候補として、豪州の科学者が過去の科学者委員会で提案した B-ratio モデルが挙げられている。B-ratio モデルは、漁業者は漁獲の高い海域を狙うことができ、漁船は CPUE の高い海域に集中すると仮定して､操業がなく漁獲データが得られなかった海域の CPUE をモデル化して作り出し、それらのデータと観測されたデータをもとに資源量指数を推定する方法である。このモデルを使えば、CS・VS 解釈で議論となった問題は解決するが、モデルの仮定が現実に成り立つのか疑問があった。そこで、モデルの仮定が実際に成り立つか、日本のはえなわ漁船から得られた漁獲尾数・努力量（Catch & Effort）データを分析し、CPUE と漁獲努力集中の関係を調べた。

CPUE と努力集中との関係を見るため、各区画を CPUE の高い順にランク付けし、ランキングに沿って、CPUE とそれに対応する努力量をプロットした（図 9）。漁獲努力が CPUE の高い区画に集中するのであれば、ランキングが低くなるにしたがって、CPUE と努力量はともに右下がりの傾向をもつ。分析は、データを 5 度区画単位でまとめた場合（統計海区のレベルで、5 度区画のスケール）と、5 度区画内の 1 度区画単位でまとめた場合（5 度区画のレベルで、1 度区画のスケール）で行った。

図 9 は 1981 年の 8 海区・9 月の例であるが、努力の集中した区画の CPUE は中程度の範囲のもので、CPUE が高いあるいは低い区画の努力量は非常に少ない傾向がある。これは、変動の激しいはえなわ CPUE の性質をよく表している。また、5 度区画のレベルで、1 度区画を単位とした場合でも、同様の傾向がみとめられた。以上の結果から、5 度区画、1 度区画どちらのスケールに注目しても、現実には漁船は必ずしも CPUE の高い海域に集中するわけではないことが示され、B-ratio モデルの仮定は成り立たないことが明らかとなった。SRP には B-ratio による資源量指数を下限とするよう示唆されているが、このような状況では、B-ratio モデルによる指数は下方にバイアスがあると考えられる。

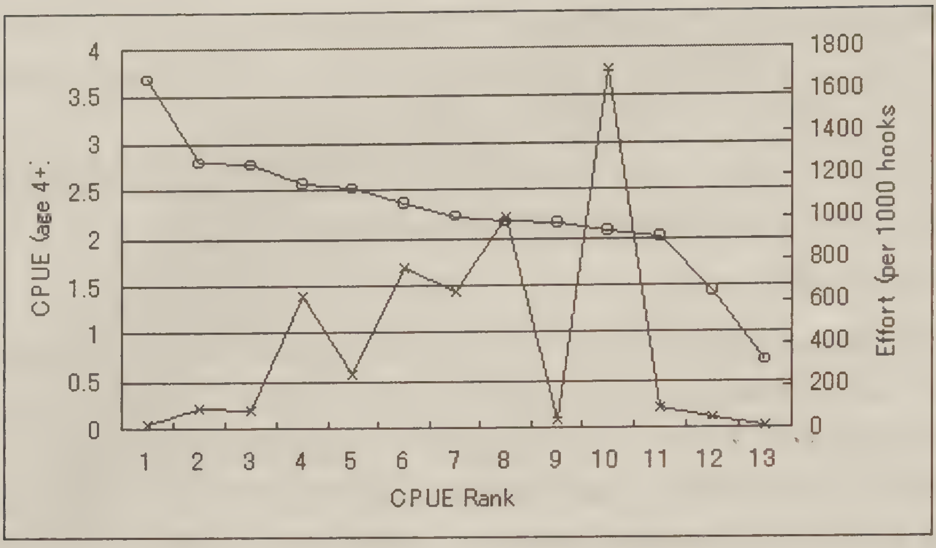


図 9. CPUE ランクと CPUE・努力量の関係。例として、1981 年の 8 海区・9 月の場合を示した。

この分析作業では B-ratio モデルの仮定成立の検討のほかに、SRP の CPUE 解釈に情報を提供するため、操業海域の広がり（操業のあった 5 度区画数）の経年変化、CPUE の分布および努力量の分布についても調べた。統計海区・月ごとに操業海域の大きさの経年変化をみると、多少の年変動はあるものの、日本の商業漁船の通常漁期でみるかぎりは比較的変化がない。一方、各海区で月によっては、1990 年代の日本はえなわ漁船の操業自主規制により漁期が短縮したため操業が少なくなり、見かけ上、その月の操業域は縮小している。

CPUE および努力量の分布に関しては、CPUE および努力量を応答変数として、時間的な効果（年の効果）と空間的な効果（5 度区画）を考慮した一般化線形モデル（GLM）により、どちらの要因が影響しているか分析した。その結果、CPUE の分布の変化には、空間的な変動よりも年変動の影響の方が強いことが、反対に、努力量分布には空間的な影響の方が大きいことが分かった。

④資源評価で使用した資源量指数の推定

2001 年に行う CCSBT 資源評価では、科学委員会で過去に大きな議論となった 2 つの CPUE 解釈、VS および CS は使わず、2 つの解釈の中間的なモデルを模索すべきであるとの勧告に合意している。その候補として、過去に豪州の科学者から提案があった B-ratio モデルと geostatistical モデルの 2 つが挙げられたが、同時に両モデルの問題点も指摘されていた。時間的な制約があり、2001 年の資源評価に向けて新たな CPUE モデルを開発・検討することも、両モデルを計算するプログラムを再開発することもできなかったため、両モデルの代用として、以下のような CS と VS の資源量指数の重み付き平均を暫定的に使うことを事前に合意した。

$$I = wCS + (1-w)VS$$

Ｉは求める資源量指数であり、w=0.5 なら B-ratio モデル、w=0.8 なら geostatistical モデルの代用指数となる。w の値は、CS、VS、B-ratio、geostatistical 各指数の過去の経年変化をもとに、SRP 策定に関った独立科学者が推定した。CS と VS の資源量指数は、1969-2000 年の日本はえなわ漁業の年齢別漁獲尾数データ（5x5 度／月）を使用し、前回の 1998 年資源評価と同じ一般化線形モデル（GLM）分析（年、四半期、月、海区、緯度の効果を考えた）で標準化した CPUE に分布面積を考慮して求めた。

B-ratio 代用の場合の推定された資源量指数を図 １０に示す。どの年齢群も、1970 年代に資源量指数の大きな減少がみられる。特に、プラスグループ（12+歳魚）の 1970 年代初頭の落ち込みは激しい。その後、12+歳魚の指数は 1980 年の中頃にかけて緩やかな増加傾向がみられるが、それ以降は減少傾向となっている。その他の年齢群は、1980 年代の終わり、あるいは漁獲規制の始まる 1990 年代初頭にかけて減少傾向を示している。その期間以降、4 歳魚、5 歳魚、6・7 歳魚の資源量指数は 1990 年代前半にかけて増加傾向となるが、近年は減少気味である。8-11 歳魚の指数には、1992 年頃からゆっくりした増加傾向がみられる。

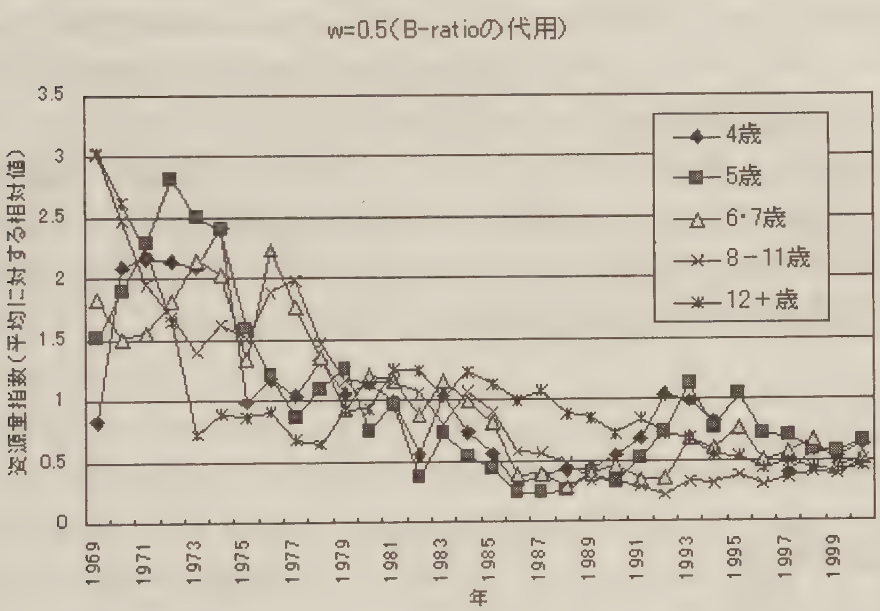


図 １０．B-ratio 代用の場合（w=0.5）の正規化された資源量指数の経年変化.

⑤新たなる資源量指数の模索（B-ratio モデル）

2001 年 8 月の科学委員会に提出するため、SRP（上述）で模索すべき資源量指数とされている B-ratio モデルについての考察をまとめ、将来の資源評価で新たな資源量指数として使用するか議論するためにその代替モデルの開発を試みた。

豪州の科学者である Campbell らが過去に科学委員会で提案した B-ratio モデルは、漁業者は漁獲の高い海域を狙うことができ、漁船は CPUE の高い海域に集中すると仮定して、操業がなく漁獲データが得られなかった海域の CPUE をモデル化して作り出し、それらのデータと観測され

たデータをもとに資源量指数を推定する方法である。

オリジナルのB-ratioは、1度区画単位のCPUEモデル化の後、5度区画単位のモデル化を行う2ステップ方式となっている。1度区画単位のモデル化では、詳細な位置情報を含む操業ごとのデータを公開する必要があり、漁業者にとってのデータの機密性が問題となる。また、はえなわ漁法の性質から、1度区画はサンプリングのスケール単位としては細かすぎるという議論もある。さらに、B-ratioでモデル化されたCPUEデータは、年、海区、四半期以外の情報は持っていないため、CPUE標準化のための分析でその他の要因（例えば、5度区画の位置、水温、月齢など）を考慮している場合は、それらについての情報を何らかの方法により割り当てる必要がある。CPUE標準化の統計モデルによっては、このような人為的な情報の割り当てに依存する割合が高くなり、結果への影響が問題となる。

以上の問題をできるかぎり回避できるような、単純化したB-ratioモデルを考えてみた。欠損しているCPUEデータのモデル化はオリジナルのB-ratioと基本的に同じであるが、代替B-ratioでは、データの層化は年、月で分け、1度区画の欠損CPUEのモデル化を5度区画ごとに区切って行うのではなく、統計海区全体でまとめて行う。CPUE標準化の統計モデルは、人為的な情報の割り当てに依存しないよう簡単なものにする（例えば、年、月、海区を要因とする）。このように単純化することで、2ステップ方式の欠損CPUEのモデル化をする必要がなくなる、提供する漁獲データに1度区画の情報を付加する必要がないなど、オリジナルB-ratioでの問題は解消される。8・9海区、8月の場合だけであるが、オリジナルおよび代替B-ratioの方法により欠損CPUEのモデル化を行い、年、月、海区のみを要因とした単純な統計モデルでCPUEを標準化して、資源量指数の違いを比較した（図11）。年により違いがみとめられたが、全体的な資源量指数の経年変化は似たような傾向を示すことが分かった。

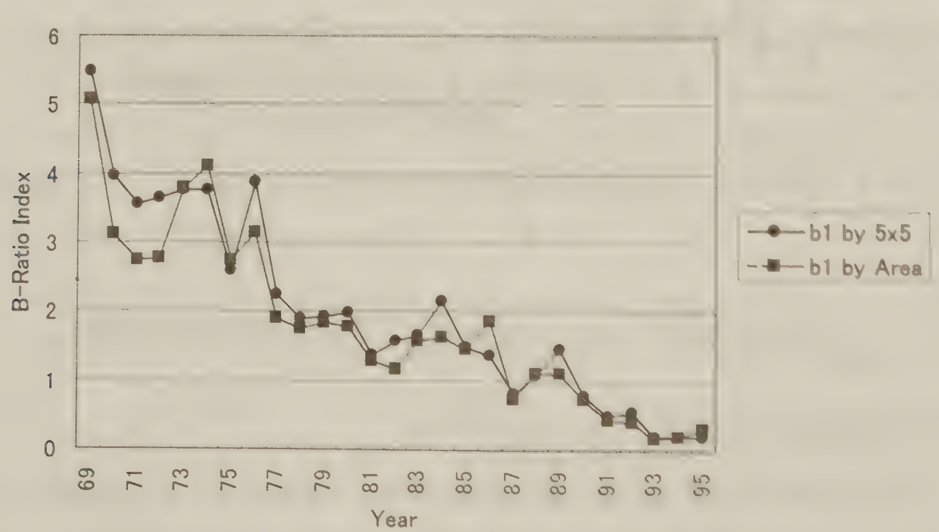


図 11．オリジナルおよび代替B-ratioモデルに資源量指数の経年変化(8･9海区、8月)．"b1 by 5x5"：5度区画ごとに区切って欠損CPUEモデル化（オリジナル）、"b1 by Area"：統計海区全体でまとめて欠損CPUEモデル化（代替)．

⑥新たなる資源量指数の模索（樹形モデル）

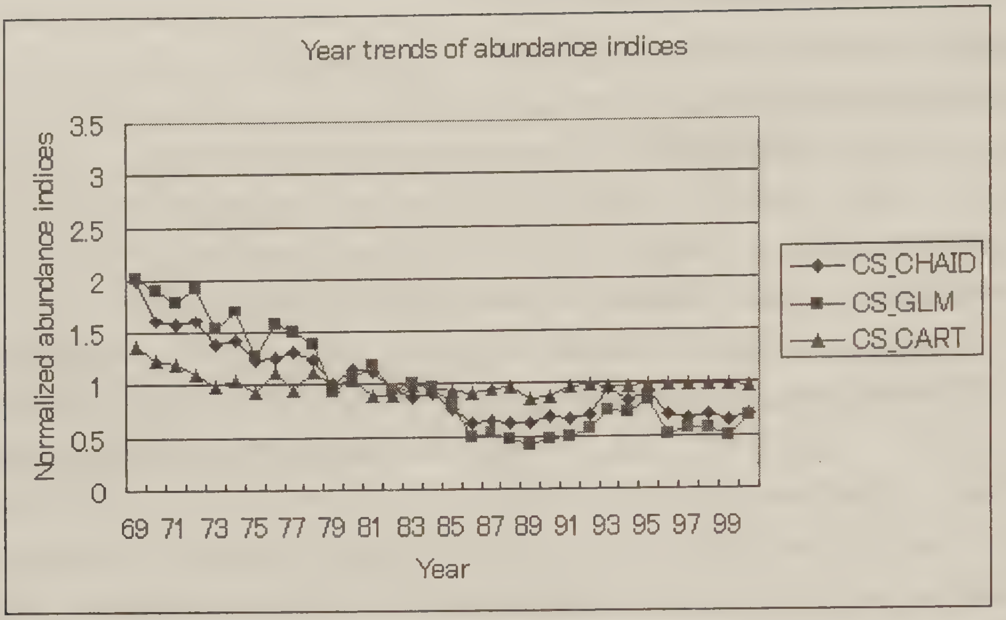
CPUE 解析については、操業のない海域のおける CPUE 解釈の問題（CS/VS）以外に、CPUE 標準化に関する技術的な問題、すなわち一般化線形モデル（GLM）による標準化が妥当かどうかという問題も存在する。具体的には、モデルには年と操業海区の交互作用を含めているが、実際には欠損データが多く、充分に対応できていないと考えられる。また、CPUE がゼロ（つまりミナミマグロが漁獲されなかった操業）になるデータが多いため、現行の GLM では CPUE の値に対して一律に定数項を加えており、推定精度の評価に偏りを生じる原因にもなっている。

これらの問題に対応するため、樹形モデル（Tree-regression model、以下 TRM と表わす）を用いて CPUE 標準化を試みた。TRM では特定の統計分布を仮定することなくデータを似たような性質を持つグループに分類することから、欠損データに左右されず自動的に重要な要素を抽出可能であるという利点がある。

今回は、TRM の代表的なアルゴリズムである CART、CHAID と呼ばれる 2 つの方法により、1969-2000 年の日本はえなわ漁業の年齢別漁獲尾数データ（5x5 度／月）を使って、4 歳以上の CPUE 値を算出するための予備的な解析を行なった。なお、TRM は GLM の持つ技術的な欠点は緩和できるが、操業のない時空間の CPUE 解釈に解決を与えるものではないため、CS-type, VS-type の２つの考え方で資源量指数を求めた（図　１２）。

図　１２を見る限りでは、TRM のうち CHAID アルゴリズムによる指数は、CS, VS-type とも GLM による指数と変動傾向がよく似ている（CS-type については、1985 年以前は GLM 指数の方が高く、1985 年以降は CHAID 指数の方が高くなっているが、VS-type では 1970 年代前半を除いて２つの直線はほぼ重なっているように見える）。それに比して、CART アルゴリズムによる資源量指数は全体として変化の度合いが小さく、特に CS-type においては 1970 年代後半以降ほとんど変動のない状態を示している。

これら３つのモデルのあてはまりの良さを残差平方和を指標として比較した場合、GLM では 4427.20, CART では 3771.38, CHAID では 2299.18 となり、CHAID モデルがもっともデータの変動をよく説明していると同時に、顕著な変動傾向を示さなかった CART による指数であっても、GLM によりもデータの変動を多少よく説明しているという結果となっている。



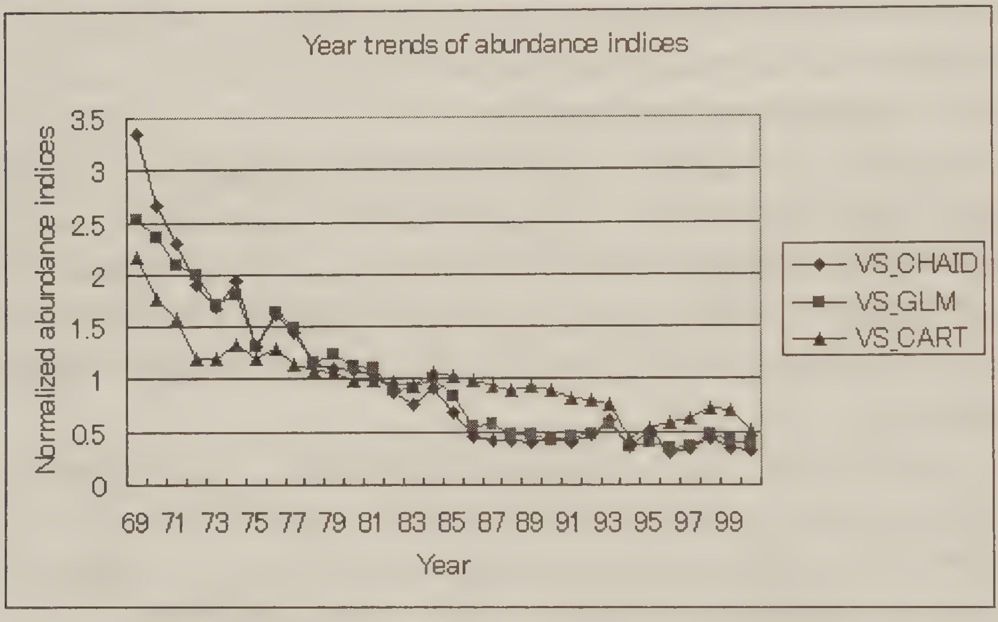


図 １２.TRMで正規化した資源量指数の経年変化とGLMによる正規化との比較.（VS:VS-type, CS: CS-type, CART, CHAID: TRMによる指数, GLM: GLMによる指数）

⑦資源の現状（ADAPT VPAによる検討とその結果）

本年は 3 年ぶりにミナミマグロの資源評価が行われた。本委託事業のもとで行われた資源評価結果および将来予測結果について以下に述べる。本年は、従来から使用されてきた年齢別漁獲尾数データを基本とするADAPTタイプのチューニングVPA（以下ADAPT VPA）と、本年新たに開発された体長別漁獲尾数データを用いるVPA（以下体長VPA）の2種類による資源評価を行った。

本年行われたADAPT VPA解析は、モデル自体は前回（1998年）から変更は無いが、入力デー

タに新たに3年分（1998年～2000年）のデータが付け加わったほかCCSBTでの合意に従い以下の変更があった：成長式の変更による年齢別漁獲尾数の変化、台湾の漁獲組成の変更による年齢別漁獲尾数の変化、成長式および資源量指数モデルの変更による年齢別資源量指数の変化。

CCSBTにおけるミナミマグロ資源評価では、種々の不確実性に対処するため、様々な入力パラメータの値やモデルの仮定を組み合わせて計算を行うことになっている。1997 年に合意された組み合わせは以下のとおりである：資源量指数モデル（3 種類）、自然死亡係数（3 種類）、高齢部分の計算方法（6 種類）、漁獲水準（2 種類）、計算開始年（2 種類）。

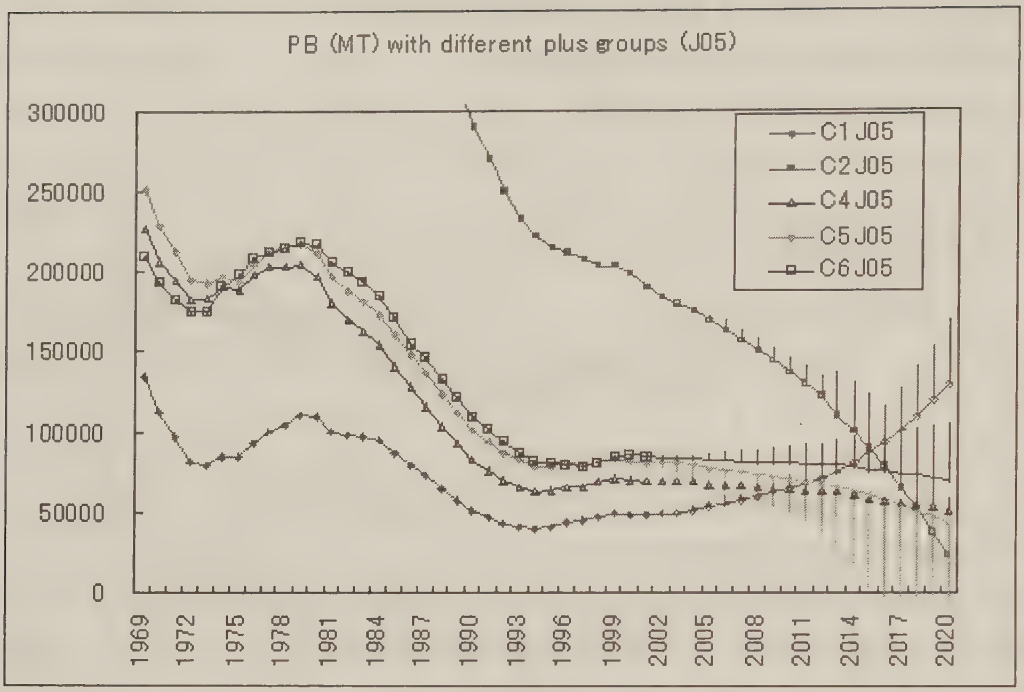
これら全ての組み合わせを計算すると 216 通りとなり、結果の検討が煩雑になるため、このうち結果に大きな影響を与えると考えられる、資源量指数（2 種類：J05、J08）と高齢部分の計算方法（6 種類：C1、C2、C3、C4、C5、C6）にしぼって検討を行った。

これらの組み合わせによる資源量推定結果を図 １３、図 １４に示す。C3 オプションは収束しなかったためこの図からは除いてある。図 １３は親魚資源量を示し、将来予測結果も含むがここでは 2001 年までの資源評価結果の部分に注目する。資源の変動傾向は C2 オプションを除き一致しており、1970 年前後に減少した後いったん増加し、1979-80 年ごろをピークにその後1994年ごろまで減少を続け、1995年以降は増加傾向が見られる。C2オプションでは近年の減少率は小さくなっているものの、一貫して減少傾向にある。

資源の絶対値も考慮すると推定結果は大きく 3 種類に分類できる。すなわち、①大きな親魚資源量（70～100 万トン）から単調に減少し近年 20 万トン前後でほぼ横ばい（C2J05、C2J08)、②1980年ごろの親魚資源量が20万トン前後で現在はその4割程度の8万トン前後(C4J05、C5J05、C6J05、C4J08、C6J08)、③1980 年ごろは 10 万トン前後で現在はその半分の 5 万トン程度(C1J05、C1J08、C5J08)、である。各オプションの推定値を年齢別（加入尾数、5-7 歳の資源量、8-11 歳の資源量、12+の資源量）に分けて比較すると、オプション間の差は主に 12+の資源量の差に起因することが示される。

図 １４は加入尾数の推定値を示す。親魚資源量と異なり、各仮説間でそれほど大きな差はない。1970 年代前半に半減したあと増加し、その後 1974 年からゆるやかに減少を続けている。特に 1985 年の年級は弱かったことが示されている。近年の加入尾数は比較的安定しており 1994 年以降増加傾向も見られる。再生産関係は、直線または下に凸の関係となっている。

推定された加入尾数と親魚資源量を比較すると、C2 オプションでは漁業がない条件でも親魚資源量をささえるだけの加入尾数が無いという結果を示すものがあり、このオプションは非現実的ではないかと考えられる。



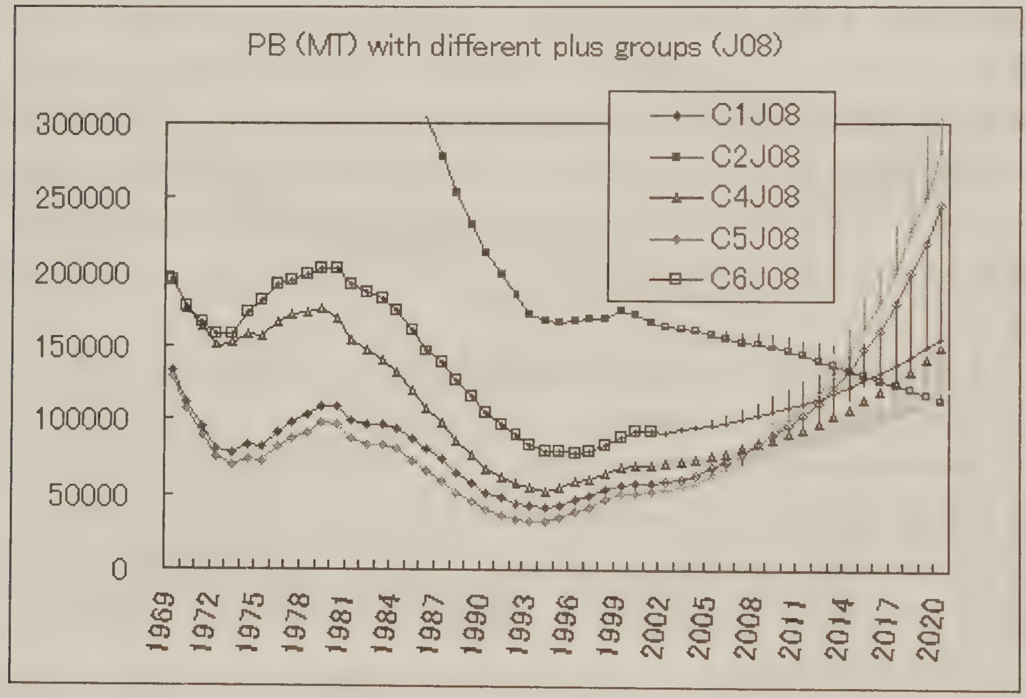
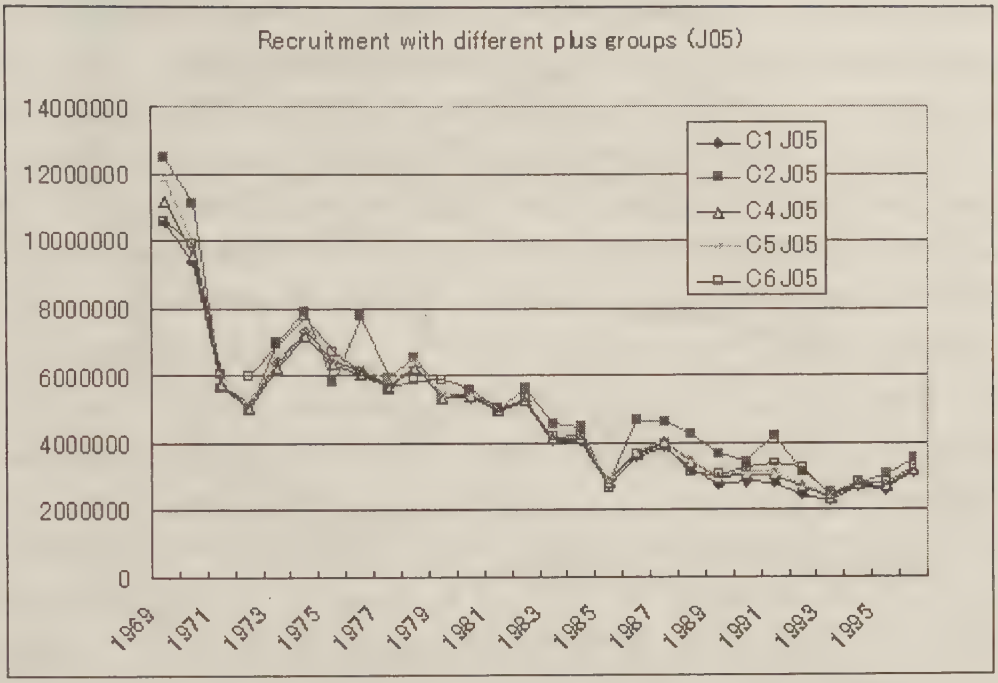


図 １３．ADAPT VPA による親魚資源量（PB）の推定結果および将来予測結果．2 種類の資源量指数、5 種類のプラスグループモデルの結果を示す．予測部分の縦棒は標準偏差の大きさを示す．



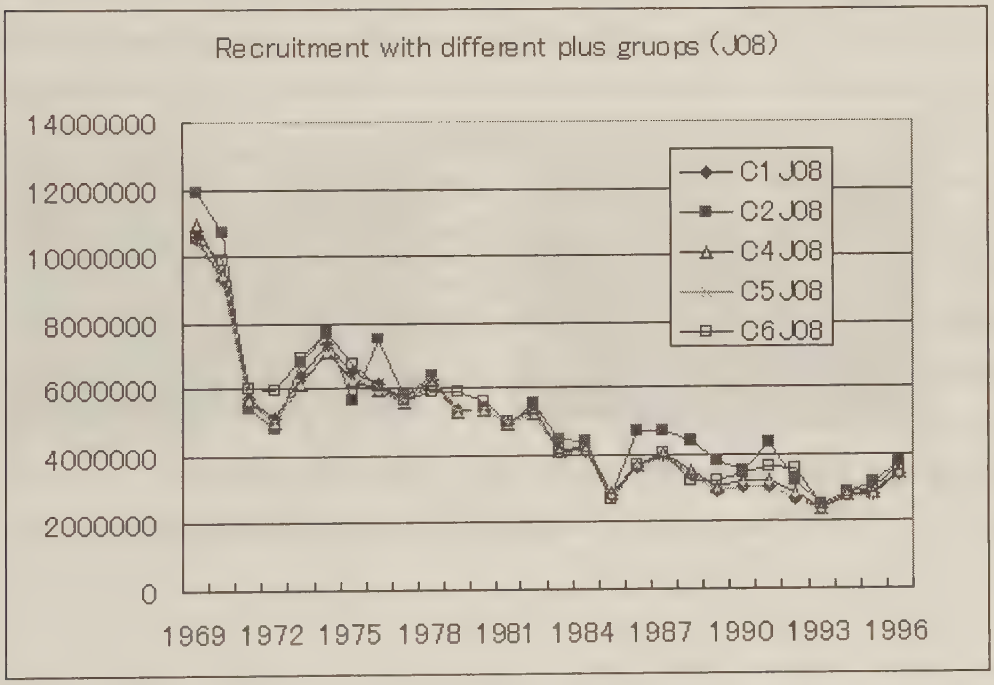


図 １４．ADAPT　VPA による加入尾数の推定値．2 種類の資源量指数、5 種類のプラスグループモデルの結果を示す．

5)かじき類 SG

①アーカイバルタグデータから解析した東沖メカジキの行動

1999年7月に三陸沖で､突きん棒によってアーカイバルタグを装着し放流されたメカジキが、ほぼ 1 年後にほぼ同じ場所で再捕された。この記録は電子標識装着実験としては、かじき類で世界最長の記録である。回収されたアーカイバルタグは、放流後 70 日及び再捕前 6 日間に関して、2 分毎の環境水温、分布水深に関するデータ、及びそれ以外の期間に関して 0、80、160m 層の分布水温を毎日記録していた。残念ながら、標識メカジキは、標識放流された 1 年間のほとんどを日出前に深層へ潜水し、日没後に表層へ浮上するという行動パターンを示していたため、日の出・日の入時間から回遊経路を推定することは出来なかったが、アーカイバルタグが記録していたデータを元に、メカジキの鉛直分布パターン及び回遊経路の推定を行った。

放流後 70 日間に記録された 2 分ごとの環境水温及び分布水深を基に推定した、メカジキの昼夜別鉛直分布パターンは図 １５の様になる。即ち、メカジキは昼間深層へ潜水する際には水深ではなく水温３～６度の水深帯に分布し、夜間は水温に関わらずごく表層に分布していることが示唆された。また、放流期間を通じて記録していた 3 層の環境水温データと海洋データを基に推定した、メカジキの回遊経路（図 １６）は、夏から秋にかけての摂餌回遊期には北緯 40 度付近に分布し、冬から春にかけての産卵期には南西諸島近海或いはミッドウェー島近海域に分布することが示唆された。

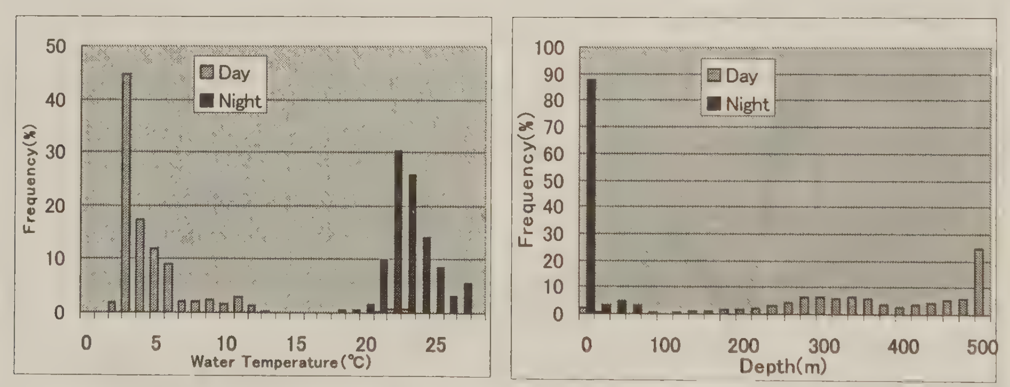


図 １５．アーカイバルタグデータから推定したメカジキの昼夜別鉛直分布パターン。

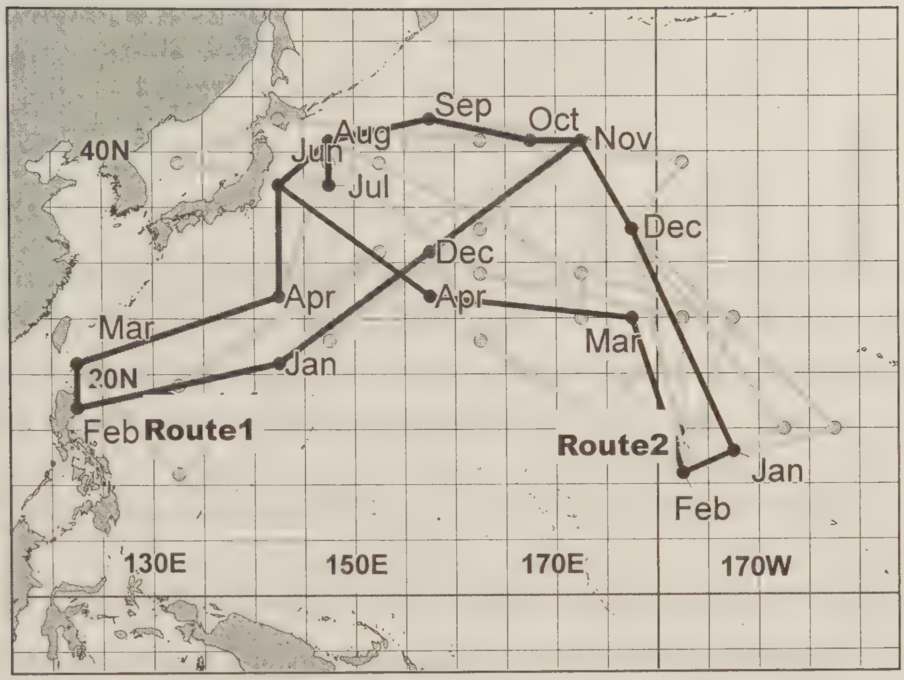


図　１６．アーカイバルタグデータから推定したメカジキの回遊経路

②大西洋ニシクロカジキに対する遠洋はえなわ漁船の有効努力量推定

はえなわ漁具と漁獲対象魚種の鉛直分布パターンの推定値を用いて、はえなわ漁業の漁獲種の有効努力漁を直接推定するモデル（ハビタットモデル）を用いて、大西洋で操業する日本のはえなわ漁船が漁獲するニシクロカジキの資源量指数の推定行った。ニシクロカジキの鉛直分布パターンはクロカジキ及びニシクロカジキのバイオテレメトリー及びアーカイバルポップアップタグ調査データから推定し、はえなわ漁具の鉛直分布パターンは、はえなわ調査中に漁具に取り付けた小型水深水温計のデータから推定した。大西洋の水温水温分布と流行流速分布を用いて、大西洋で操業する日本のはえなわ漁船のニシクロカジキに対する年別月別海区別（緯度５度×経度５度）の有効漁獲努力量の推定を行った。更にこの有効漁獲努力量推定値とニシクロカジキの漁獲尾数のデータを用いて、ニシクロカジキの資源量指数の推定を行った。その結果、近年のニシクロカジキの資源状態が、これまでの資源解析で得られた結果よりも良好な状態にあることを示唆していた（図　１７）。

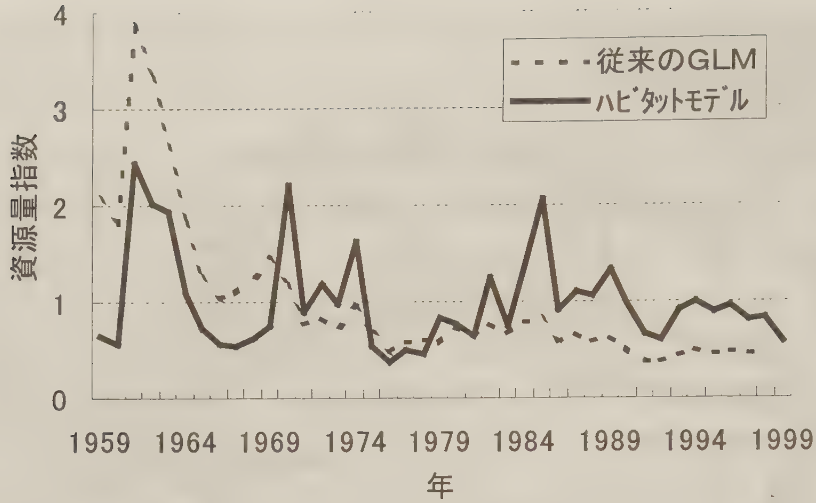


図 １７．従来のGLM手法とハビタットモデルで推定したニシクロカジキの資源量指数

③ミトコンドリアＤＮＡ分析による大西洋メカジキの南北系群間の境界について

カルモデュリン遺伝子の第４イントロンにおける多型によって大西洋メカジキには南北２系群があることが示唆された。この遺伝子座では２対立遺伝子（*A* と *B*）が観察され、地中海および北大西洋の標本では *B* 対立遺伝子の頻度が高くほぼ 50%前後であるのに対して、熱帯域から南大西洋の標本では極端に低かった（10%前後）。今年度は、このような海域標本間の差異が他年度の標本においても安定して観察されるかどうかについて検討した（表 １１）。その結果、北西大西洋標本では 1990〜1998 年にかけて採集した４年度標本における *A* と *B* 両対立遺伝子の頻度は 50%前後であり、標本間で有意な差異は見られなかった。さらに、1994〜1999 年にかけて熱帯域及び南大西洋で採集した５年度標本では *B* 対立遺伝子頻度は7〜16%の間を推移しており、標本間で有意な差異は見られなかった。大西洋メカジキには明らかに遺伝的に異なる南北系群が存在する。また長期にわたって系群間の変異が安定している点で、本遺伝子マーカーは優れている。現時点での結果から、大西洋中部域においては南北系群の境界が北緯 10〜20 度あたりと推察されるが、海洋環境と系群間の境界との関係を明らかにするためには、さらに広範囲な

表 １１．メカジキ９標本におけるカルモデュリン遺伝子座の遺伝子型頻度と遺伝子頻度

	35-43N 45-71W	37-41N 48-67W	20-30N 57-90W	38-40N 59-72W	2-10N 21-33W	5-8N 8-21W	5-11S 2E-8W	20-25S 35-45W	20-33S 28-50W
遺伝子型	北西 大西洋 '98	北西 大西洋 '97	北西 大西洋 '93	北西 大西洋 '90	熱帯北 大西洋 '99	熱帯北 大西洋 '97	熱帯南 大西洋 '97	ブラジル '94	ブラジル '96
AA	15	5	8	5	68	25	34	59	42
AB	27	6	14	16	15	5	11	8	17
BB	14	5	7	7	1	0	2	1	1
個体数計	56	16	29	28	84	30	47	68	60
遺伝子 頻度									
A	0.509	0.5	0.517	0.464	0.899	0.917	0.840	0.926	0.842
B	0.491	0.5	0.483	0.536	0.101	0.083	0.160	0.074	0.158

標本採集と調査分析が必要と考えられる。

6)海洋環境SG

①太平洋クロマグロ幼魚の分布・移動と海洋環境

A. はじめに

魚類の漁場形成機構および資源変動機構を解明するためには、対象となる魚類が何時、どんな水域に生息しているのかを知り、その生息環境を明らかにすることが不可欠である。しかしながら従来は、魚の回遊経路については、漁業や一部の調査船調査からの情報等に頼らざるを得ず、人間活動をとおしてかいま見る魚の分布しかわからないというジレンマがあった。調査船が行く海域は限られた時期の限られた海域であるし、漁業は経済活動の一環である以上、最寄りの港に近い漁場、燃料の消費が少ない水域で優先的に操業されるため、日本近海から離れれば離れるほど、サンプリングの密度は小さくなり、沖合域での魚の分布・行動生態を知ることは難しくなる。かつお・まぐろ類のような高度回遊性魚類は大洋規模で回遊するため、その回遊経路や分布域の全容を知ることは難しかった。しかしながら、近年になって、アーカイバルタグという、毎日の魚の位置と生息水温を長期間にわたって知ることができる機器が開発され、自然状態での大型魚の分布・回遊生態を知ることができるようになった。そのサンプル数はまだ少ないものの、これまで漁船や調査船が行かなかった海域も含め、周年にわたる魚の分布・移動が知り得るようになった。

この画期的な装置を装着した太平洋クロマグロ幼魚の放流を、遠洋水産研究所では1995年から開始している。平成11年度のマグロ資源部会において、太平洋で1年以上生息した後再補された4個体のクロマグロ幼魚の回遊経路と海面高度偏差との関係を発表した。その後再補された1個体を加え、この 5 個体に共通する回遊特性を示し、人工衛星から得られた海面水温、海面高度、海面クロロフィル分布との関係を Inagake *et al.* (2001)において記述した。この内容を 2001 年5月に米国で行われた第 52 回世界まぐろ会議において発表したので、その概要を紹介する。

B．資料および方法

1995 年と 1996 年の冬季に対馬海峡で放流した 105 個体のクロマグロ幼魚のうち、2000 年 5 月までに 24 個体が回収され、そのうちの 5 個体は放流後 1 年以上を太平洋で過ごしていた。表１２に、再補した 5 個体のクロマグロ及びアーカイバルタグデータに関する概要を記した。放流時の個体の大きさは尾叉長で 49～55cm、放流海域は対馬海峡付近、再補時は体重 61～76kg、尾叉長 87cm 程度の大きさまで成長している。放流から再補されるまで、611～1,635 日間遊泳し、主として東北沖で再補された。タグ番号 227 と 241 は太平洋を横断し、北米西岸まで移動した。このうち、タグ番号 241 はサンディエゴ沖で米国の漁船に再補され、タグ番号 227 は渡洋回遊後、再度太平洋を横断し、日本近海まで戻ってきてから再補されている。他の 3 個体は、主として日付変更線以西の北西太平洋に生息した。

表　１２．再補された５個体のクロマグロ幼魚の情報とセンサーの状態

	放流時の情報			再補時の情報					
タグ番号	尾叉長 (cm)	放流日	放流位置	大きさ	再補日	再補位置	放流日数	水温センサーの設定深度	センサーの状態
#194	49	14/Dec./1995	34°04' N 129°04' E	61kg BW	20/June/1999	38°39' N 157°10' E	1285	10m以浅 62m 125m	1999年1月以降の照度データに異常
#199	54	11/Dec./1995	34°17' N 129°52' E	68kg BW	4/July/1999	40°03' N 152°19' E	1302	10m以浅 62m 125m	異常なし
#226	50	10/Dec./1995	33°59' N 129°01' E	65kg BW	16/June/1999	38°43' N 148°38' E	1285	10m以浅 60m 120m	1996年5月以降の水温データに異常
#227	52	10/Dec./1995	33°59' N 129°01' E	76kg BW	1/May/2000	33°00' N 141°51' E	1635	10m以浅 62m 124m	1998年8月以降の水温データに異常
#241	55	29/Nov./1996	34°25' N 129°08' E	87.6cm FL	1/Aug./1998	31°48' N 117°18' W	611	10m以浅 63m 126m	異常なし

＊FL: 尾叉長　BW: 体重

タグに装着されているセンサーのうち、温度センサーや照度センサーにトラブルが発生し、記録が途中から得られなかったものがあった（表　１２）。照度センサーから推定される位置の誤差は、緯度方向で５度、経度方向で１度もある（Itoh *et al.* 2001）。このため、漁業情報サービスセンター発行の漁海況速報を用い、表面水温分布図上で、タグの表層（10m以浅）水温の出現している緯度を、タグが示す経度線上で読みとり、その場所を生息位置とする方法で緯度の補正を行った。照度センサーあるいは温度センサーに異常があった場合、この緯度の補正ができないため、このようなデータは解析から除外した。

クロマグロの回遊経路と比較を行う海洋環境としては、人工衛星から得られる表面水温、海面高度、表面クロロフィルのデータを利用した。海面水温図は、ＮＡＳＡ（米国航空宇宙局）から提供を受けた週毎の夜間のＭＣＳＳＴを、１ヶ月間の合成し、作成した。海面高度図は、ＣＣＡＲ（the Colorado Center for Astrodynamics Research）のウェブサイトから、各月中頃の 1000ｍ基準海面高低図を得た。海面クロロフィル図は、NASA から提供を受けた日々の SeaWiFS データを用い、欠測域を空間スケール 50km、時間スケール２日で内挿処理した後、１ヶ月間の合成画像を作成した。

C．クロマグロ幼魚の回遊経路

得られたクロマグロ幼魚５個体の日々の位置を海底地形図上にプロットしたが（図　１８：図中の数字は月を表す）。図中、いくつかの場所で点の集中が認められる。たとえば、放流地点近

傍の東シナ海陸棚縁周辺、東北沖の北緯35〜42度付近の、東経145度、152〜153度、160度（シャツキライズ周辺）及び170〜175度（天皇海山周辺）付近などが挙げられる。

各個体の季節的な動きを見てみると、各年の11〜12月に対馬海峡で放流した後、1年2ヶ月を東シナ海で過ごした1個体を除き、他の4個体は半年程度を東シナ海で過ごした後、放流翌年の春から夏にかけて東シナ海を離脱した。東シナ海に滞遊している間は、主として対馬海峡周辺に生息するが、冬から初夏（1月〜6月）にかけては東シナ海陸棚縁辺域に沿って北緯30度程度の海域まで南下する場合がある。この南下の際に、2個体は黒潮に乗り、九州の南を通って太平洋に移動した。また、他の2個体は夏季の昇温にともなって、夏から秋（6月〜11月）にかけて対馬暖流に乗って日本海を北上し、1個体は津軽海峡を通り、他の1個体は宗谷海峡を通過し、宗谷暖流に乗って太平洋に入った。残りの1個体は水温センサーの不良のため緯度の補正ができず、どこを通過したかは不明であるが、放流後5ヶ月後に太平洋に移動した。

太平洋へ移動したクロマグロ幼魚は、時計回りの季節的な回遊パターンを示した（図 18中の矢印参照）。すなわち、日本東方では、夏季には親潮前線付近に分布し、秋には親潮前線から亜寒帯境界沿いに東へ移動した後、一部は米国沖合域まで達する。日付変更線以西にとどまった個体は、冬季の表層水温の冷却にともないシャツキライズ（北緯35度、東経160度付近の海丘）や天皇海山付近をとおり、さらには黒潮続流域まで南下して越冬する。初夏（5〜6月）になると、黒潮続流の蛇行の峰付近に集まり、黒潮系暖水の北上が卓越している海域を北上し、親潮前線付近にまで達する。このように、クロマグロ幼魚は、北西太平洋においては季節に

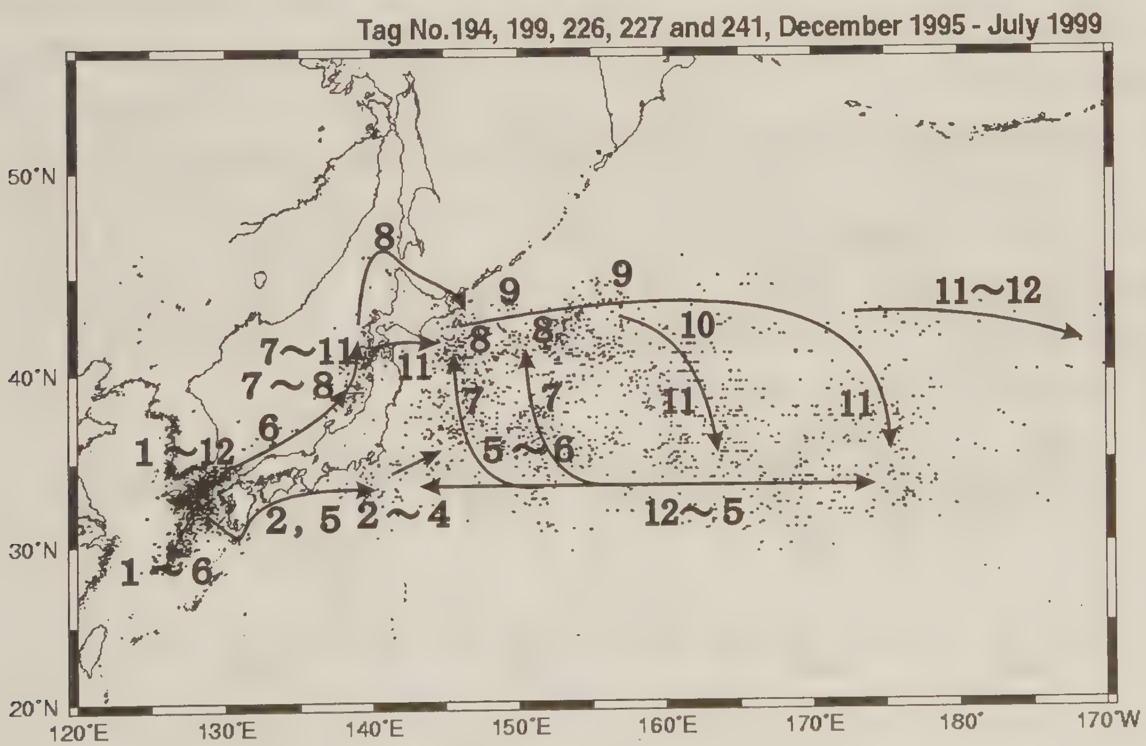


図 18．クロマグロ幼魚の回遊模式図。点は再補されたクロマグロ幼魚5個体の日々の位置を示す。矢印は回遊経路、数字はクロマグロ幼魚が分布する月を示す。

応じた時計回りの回遊パターンを取ることがわかった。

D．生息水温

季節に応じた時計回りの回遊パターンは、その移動期に表層水温の季節的な昇降がきっかけとなって移動を開始し、18℃前後の表層水温の海域に達する傾向が認められる。図　１９に、日本近海（日付変更線以西）における５個体の生息水温頻度分布を示す。生息水温のモードは18℃台にあり、13℃～20℃の水中に主として生息していることがわかる。高温部に延びる部分のうち、25℃以上の生息水温は、東シナ海で１年２カ月を過ごした１個体（タグ番号194）が越夏した際に観測したものである。10℃以下（最低水温は1.6℃）の生息水温の出現は、水温センサーが故障したタグ番号226以外の４個体全てにおいて、夏秋季の東北沖で認められ、クロマグロ幼魚が60m以深の親潮水付近にまで潜行していることを示している。

生息水温の時期的な変化を表す例として、タグ番号 199 の生息水温と緯度の時系列変化を図　２０に示す。この個体は、1995年12月に放流されてから約６ヶ月間東シナ海に滞遊したが、1996年５月後半におこった表層水温の上昇にともない北上を開始し、日本海に入った後、生息水温は一時16℃台まで降下した。このあと、津軽海峡の西側付近で５カ月ほど滞遊したが、11月末の表層水温降下（12～15℃）にともない、津軽海峡を通って太平洋側に渡り、生息水温は18℃台に一時回復した。また、各年の６月頃に表層水温の上昇後、緯度が北へ移り、北上を開始していること、10～11月頃に表層水温が降下すると緯度が南に移り、生息水温が18℃前後に回復していることが図　２０から読みとれる。タグ番号194の個体のように、夏季の東シナ海で25℃以上の生息水温になっても北上しないものもあり、必ずしも全ての場合に表層水温の昇降が南北回遊の開始のきっかけになっているわけではないが、日付変更線以西にとどまった個体には、表層水温が15℃以下になったら南下を開始し、20℃以上になったら北上を開始して、生息水温を18℃前後に回復する海域に移動する傾向が認められた。

また、夏季の東北沖では、表層水温は18℃前後にあるものの、下層の60mあるいは120m深付近の水温が5℃以下の低温な値を記録している（図　２０）。これは、クロマグロ幼魚が下層の親潮水付近にまで鉛直的に潜行することがあることを示しており、興味深い。低温水へと向かう鉛直行動の理由としては、索餌行動や逃避行動、日出・日没時の行動特性などが考えられるが、その実体に関しては今後の調査に期待したい。

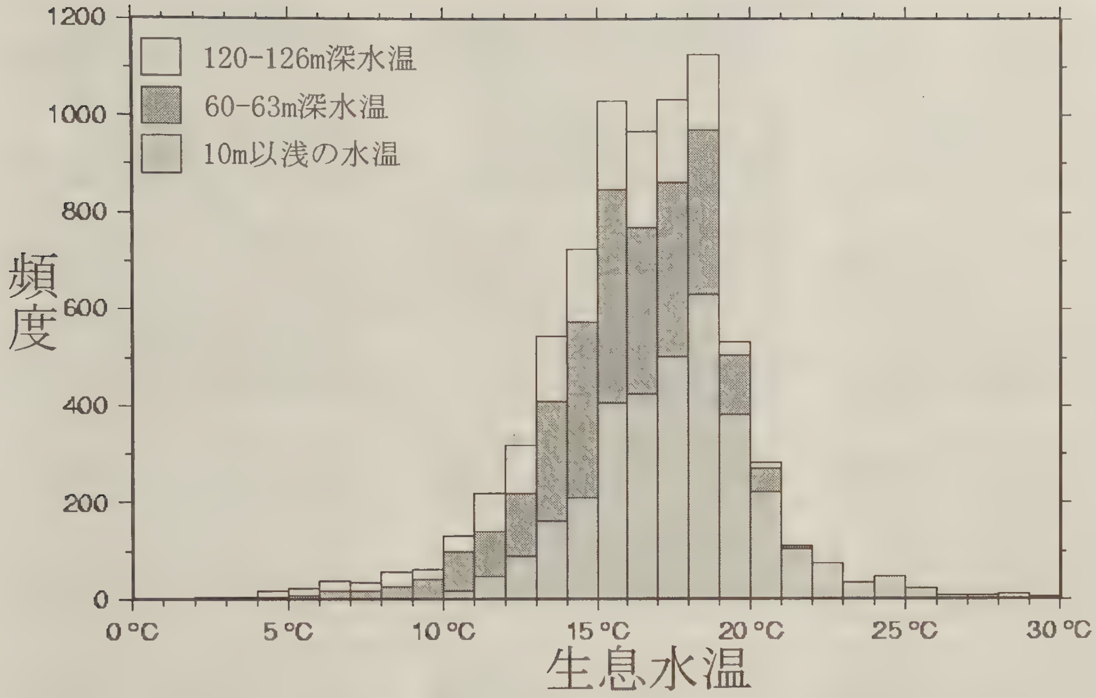


図 １９．日付変更線以西に分布したクロマグロ幼魚の生息水温頻度分布。再補された５個体の温度センサーに日々記録された３層の水温の頻度。第１層（薄い灰色）は 10m以浅。第２層（濃い灰色）が 60～63m深、第３層（白）が 120～126m深。

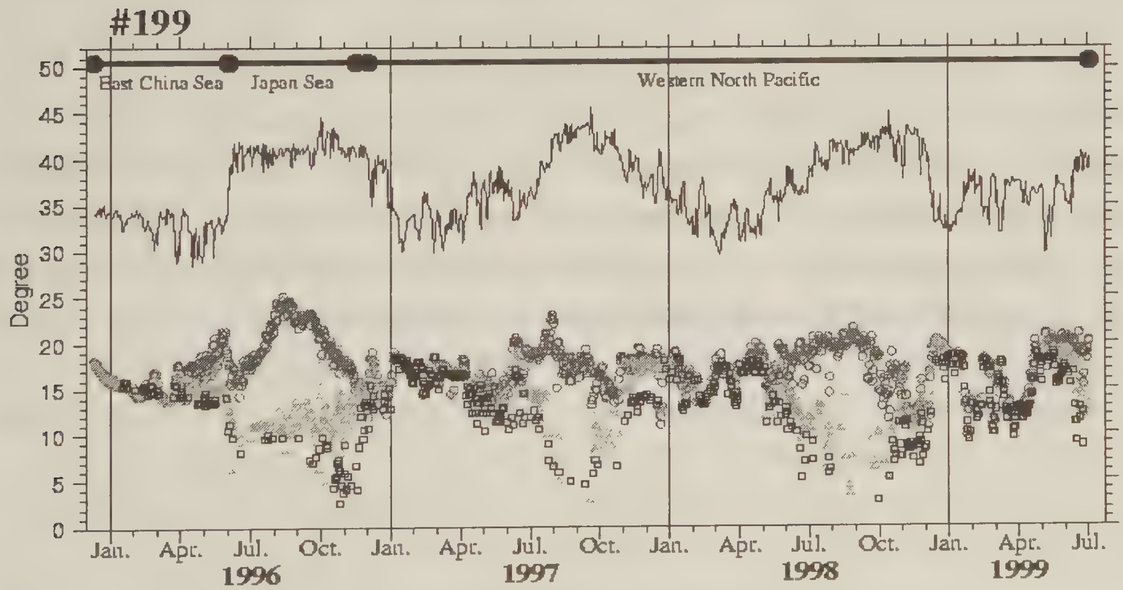


図 ２０．タグ番号199のクロマグロ幼魚の生息水温と分布緯度の時系列変化。○が 10m以浅、△が 62m深、□が 125m深の水温、細線が緯度、上部の太線は生息海域を示す。

E．クロマグロ幼魚の回遊と海面高度

TOPEX/Poseidon 及び ERS から得られた各月中旬の海面高度図（1000m基準）に各個体の日々の位置（各月１カ月分）をプロットした。1 例として、1997 年 8 月～1998 年 7 月の図を図 ２１に示す。海面高度は、海の流れの指標になると同時に水塊の指標にもなる。すなわち、黒潮などの暖かい海域の海面は高く、親潮などの冷たい海域の海面は低くなり、海面の高さが急激に変化するところが前線域であると同時に流れの速いところでもある。図 ２１中の赤い部分は亜熱帯系の高温域で海面高度が高くなっており、その縁辺部分が黒潮あるいは黒潮続流に当たる。また、青い海域は亜寒帯域の低温域で海面高度が低くなっており、その縁辺部が親潮や亜寒帯境界に相当する。3 個体のクロマグロ幼魚は、1997 年の春から夏にかけて、東経 150 度付近で顕著に認められた黒潮続流の蛇行の峰部分に集合し、北海道東沖の親潮前線付近にまで北上した（Inagake *et al.* 2001)。8 月から 10 月にかけて親潮前線（図 ２１中、青色域の南端部）から亜寒帯境界（図 ２１中、緑色域の北端部）沿いに東へ向かい、11 月にはタグ番号 241 の個体は亜寒帯境界（図 ２１中、緑色域の北端部）沿いに日付変更線まで達し、北米沿岸までの渡洋回遊を開始した。この間、残った 2 個体は、シャツキライズのある東経 160 度付近を南下し、1998 年 1 月には黒潮続流域に達した（図 ２１）。冬季の間はこの 2 個体は黒潮続流以南の亜熱帯循環内で東西に分かれ、1 個体は東経 150 度付近の冷水渦（図 ２１中、緑色の孤立水域）付近に分布し、他の 1 個体は天皇海山のある東経 170 度付近で越冬した（図 ２１）。1998 年 4 月から 6 月にかけて、両個体は東経 145 度付近で顕著であった黒潮続流の蛇行の峰付近に集まり（図 ２１中、赤色部が北へ張り出している海域)、同年 7 月には北海道近くの親潮前線域に達している。

他の年、他の個体においても、図 ２１と同様な、海洋構造に対応した回遊パターンが認められ（Inagake *et al.* 2001)、図 １８で示された時計回りの回遊は、下記のように集約される。すなわち、クロマグロ幼魚は、秋には親潮前線から亜寒帯境界を東進した後、11 月頃の表層水温の低下にともなって南下を開始し、シャツキライズや天皇海山のような海底の起伏のある海域を通過して、黒潮続流付近の亜熱帯循環域まで南下し、越冬する。春になると黒潮続流の顕著な蛇行の峰部分に集合した後、黒潮系暖水の北上勢力の強い水域を北上し、親潮前線付近に達する。このような回遊様式は、たった 5 個体のみの資料からの結論ではあるが、クロマグロの離散・集合に、明白な共通した回遊様式が認められることがわかった。

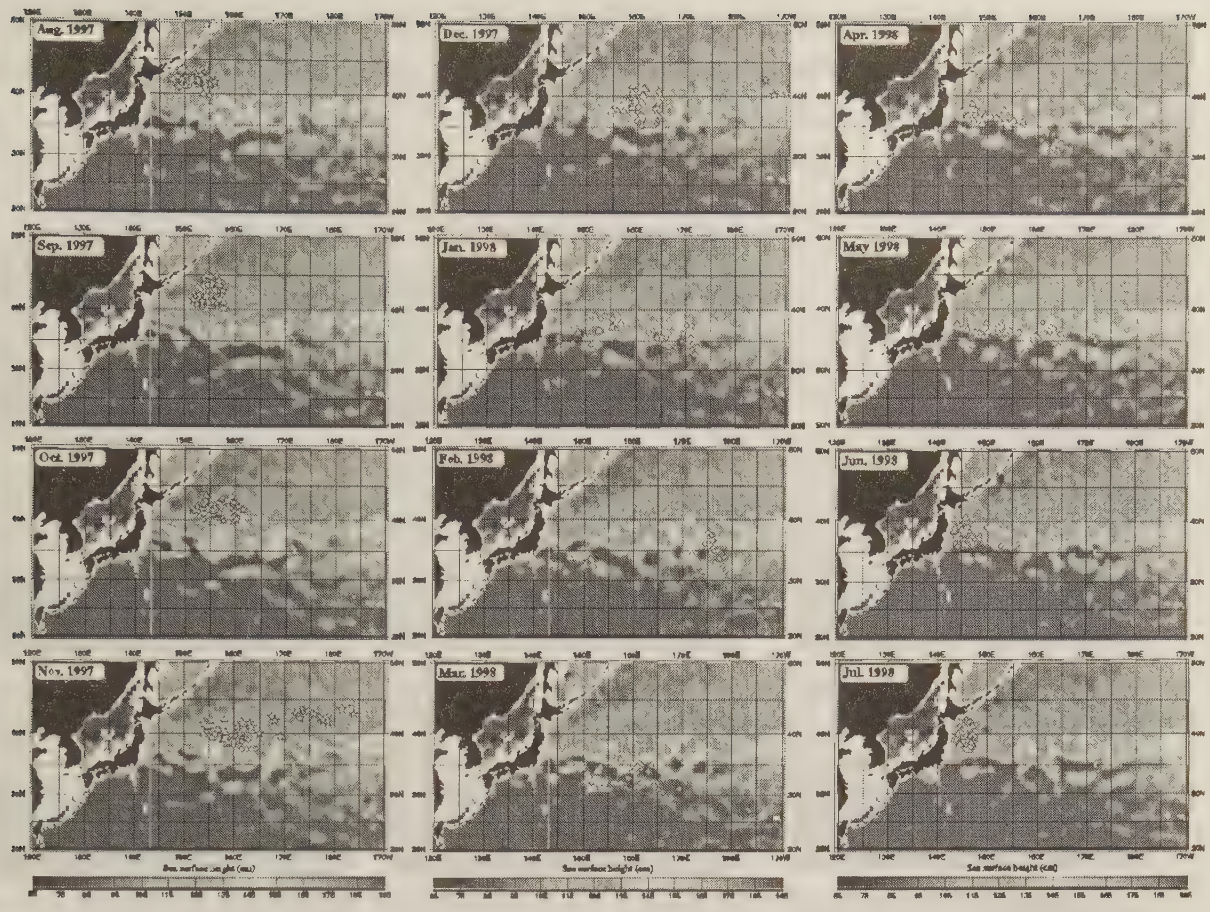


図　２１．1997 年 8 月～1998 年 7 月における各月の海面高度と各月 1 ヶ月間における毎日のクロマグロ幼魚の位置。△，タグ番号 194；○，タグ番号 199；☆，タグ番号 241。

Ｆ．クロマグロ幼魚の回遊とクロロフィル分布

SeaWiFS によって得られた海色データを NASA（米国航空宇宙局）から入手し、最適内挿法により雲域等の欠測域を補完して 1 ヶ月毎の海面クロロフィル分布図を作成し、クロマグロ幼魚の日々の位置（各 1 カ月分）をプロットした。1 例として、図　２１とほぼ同時期の 1997 年 9 月から 1998 年 7 月までの図を示す（図　２２）。図中赤い部分がクロロフィル量の多い海域、青くなるほどクロロフィル量が少ない海域になる。東北沖では、春から夏にかけて植物プランクトンのブルーミングが混合水域から親潮水域へと徐々に北方へ移動する。同図中の 1997 年 9 月には親潮域で高クロロフィル域が形成されており、その南側の縁辺付近（同図中の黄色部）にクロマグロ幼魚 3 個体が集合している。その後、この 3 個体は亜寒帯境界沿いに東方へ移動するが、その海域は依然としてやや高いクロロフィル領域（同図中の黄色部）であることがわかる。12 月になって、表層水温の低下にともない、2 個体はシャツキライズ周辺を南下するが、その海域も周辺よりはやや高いクロロフィル領域（同図中の黄色部）になっている。

1～3 月の間、1 個体は北緯 35 度、東経 150 度付近の冷水塊周辺に分布した（図　２１）。1997 年 11 月～1998 年 1 月には、この冷水塊付近にやや高いクロロフィル量の海域が出現しているが、2～3 月には不明瞭となっている（図　２２）。一方、残る 1 個体が来遊した東経 170 度付近の天皇海山周辺では、1997 年 12 月～1998 年 1 月にはやや高いクロロフィル量の海域が認められる

ものの、2月には高生産域が認められない。しかしながら、3月になると黒潮続流周辺で植物プランクトンのブルーミングが開始され（同図中、北緯35度、東経155〜175度付近）、その周辺域に2個体のクロマグロ幼魚が来遊している。

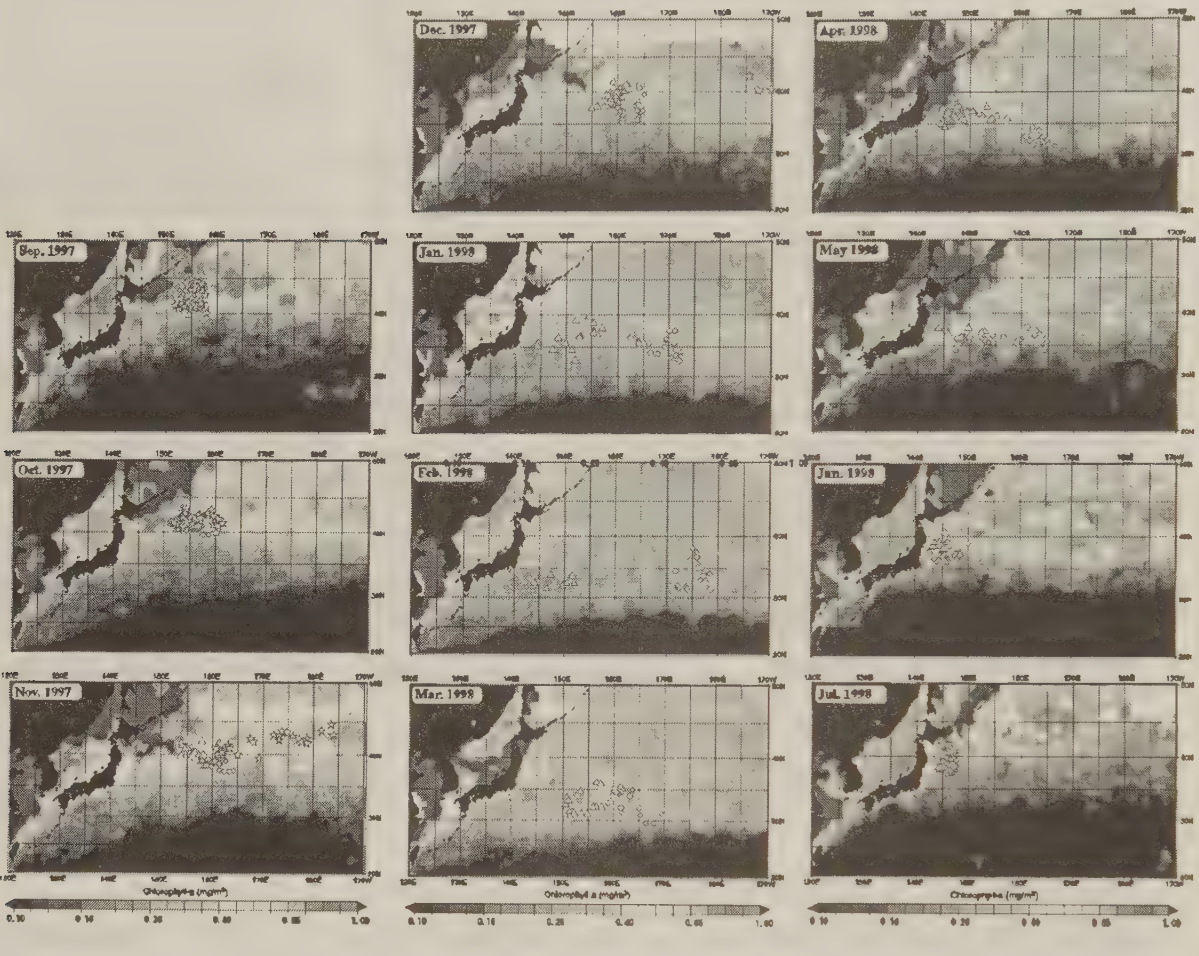


図 22．1997年9月〜1998年7月における各月の海面クロロフィル分布と各月1ヶ月間における毎日のクロマグロ幼魚の位置。△，タグ番号194；○，タグ番号199；☆，タグ番号241。

1998年4月〜6月にかけて、2個体のクロマグロ幼魚は、いずれも東経145度付近で卓越している黒潮続流の蛇行の峰の部分に集合するが、この水域は、1997年と同様に、混合水域の高クロロフィル域の南端部に位置している（同図）。また、4月から7月にかけて、混合水域から親潮水域へとブルーミングの中心水域が北上するにつれて、クロマグロ幼魚もその南端部を追いかけるように北上している（同図）。

以上のように、2月の極寒期を除いて、クロマグロ幼魚の来遊する海域は、周辺よりはやや高いクロロフィルが分布する海域であることが多かった。クロマグロ自体は、いか類やいわし類等の多獲性浮魚類を捕食しており、植物プランクトンを食べるわけではないが、植物プランクトンから動物プランクトン、小魚、より大きな魚へ連なる食物連鎖の過程において、クロロフィルの多い海域は、クロマグロの餌となる生物も多い海域である可能性がある。海面高度分布

（図 ２１）や生息水温の時系列変化（図 ２０）に認められる海洋との関係も考えあわせると、クロマグロ幼魚は 18℃前後の好適な生息水温を保ちながら、より生産性の高い海域を選んで回遊しているように見受けられる。どこが高生産な海域であるかは、クロマグロ自体は知りようもないであろうが、時計回りの季節回遊を行うという行動様式を取ることによって、どの時期にどこに行けば、より生産性の高い水域にたどり着けるかを、長い進化の過程において、すり込まれてきたものと推察される。

G．おわりに

1 年半以上の長期間にわたり得られたアーカイバルタグデータは、Inagake *et al.*（2001）ではまだ 5 例のみであったが、この 5 個体の回遊様式を見ることにより、これまで得られなかった自然状態でのクロマグロの分布・行動様式をかいま見ることができた。今後、さらに再捕される放流個体が増加し、貴重なデータが蓄積されてゆくものと予想され、更に多くの事例を蓄積することによって、クロマグロの生活史全体の回遊生態が明らかになるものと期待される。

H．引用文献

Inagake, D., Yamada, H., Segawa, K., Okazaki, M., Nitta A. and Itoh, T. : Migration of young bluefin tuna, *Thunnus orientalis* Temminck et Schlegel, through archival tagging experiments and its relation with oceanographic conditions in the western North Pacific. Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish. 38:53-81, 2001.

Itoh, T., Tsuji S. and Nitta, A. : Trans-Pacific migration of bluefin tuna observed with archival tags. Proc. 50th Annual Tuna Conference. 36. 1999.

②カツオ漁場の分布・移動と海洋環境との関係に関する試み

A．はじめに

日本近海に来遊するカツオは、熱帯域を主産卵場・生息域としており、その個体群の一部の若齢魚が北上・来遊してくると考えられている。日本近海における来遊資源量の予測手法を開発するためには、主分布域である熱帯域の資源量を評価すること、熱帯の主分布域から亜熱帯域に分かれる魚群はどのような機構で決まるのかを知ること、熱帯域から亜熱帯域、さらには温帯域へと来遊する際に、北上来遊しやすい条件があるのかどうかを知ることなど、少なくとも 3 つの段階におけるカツオ資源動向とそれを左右する要因を知る必要がある。このため、亜熱帯から温帯域を北上するカツオがどのような環境の海域に分布・移動するのか、北上回遊するカツオと南方にとどまるカツオが分岐する際に海洋環境が影響しているかどうかなど、カツオの分布・移動および日本近海での CPUE と海洋環境との関係の追求を開始した。

海洋環境には様々な要因があり、今後、各環境要因に関してカツオとの関係を追求していく予定であるが、今年度は、広範な海域をカバーできる人工衛星データの内、海面高度計データを用い、海面高度分布や海面の傾きおよびそれから推定される流速（地衡流速）とカツオ竿釣漁獲統計資料に記された漁場位置、CPUE 等との関係を解析した。

カツオと海流との関係は古くから指摘されており、カツオ漁場が黒潮に沿って北上すること

が知られている（上原 1962)。また、高度回遊性魚類であるクロマグロの回遊に関しても、海流系と密接な対応関係があることが前節の研究成果（Inagake *et al.* 2001）にも示したとおりである。さらに、小型回遊性魚類であるマイワシは回遊期に海流を利用して南北流を行う傾向があること（稲掛 1987)、底魚であるヒラメも南北回期に潮流を利用する行動生態を取ること（Harden Jones *et al.* 1979）等の報告があり、魚の回遊期における海流の利用は、大回遊を行う際の効率的な行動生態であると推定される。

B．資料および方法

カツオの漁場位置や漁獲量、CPUE の解析には、水産庁が保有し、遠洋水産研究所かつお研究室が管理している竿釣漁獲統計資料を使用した。この漁獲統計資料には、各船の操業日毎の漁場位置（緯度経度１度升目毎)、カツオ漁獲量、釣り手人数等が記されている。CPUE はカツオ漁獲量を釣り手人数で除し、竿１本あたりの漁獲量を用いた。

海面高度データは、気象庁気候・海洋気象部海洋気象課海洋気象情報室から提供されている「科学技術振興調整費による北太平洋亜寒帯循環と気候変動に関する国際共同研究　平成１２年度成果 CD-ROM」に記録されている海面高度データを使用した。このデータは、TOPEX/POSEIDON 高度計を用いた客観解析により作成した海面高度格子点値で、1993～1999 年の５日毎の北緯 10 度～60 度、東経 115 度～西経 95 度の緯度経度 0.5 度毎の格子点値が収録されている。解析値は 1993～1998 年平均海面からの偏差、偏差の解析誤差、海面力学高度（1500db 基準)、海面力学高度の解析誤差の４種類である。偏差及びその解析誤差は時空間軸上で最適内挿法を適用することにより得たものである（Kuragano and Kamachi 2000)。海面力学高度は、Kuragano and Shibata (1997) の方法で、偏差と 1993～1998 年平均海面力学高度を加えたものである。

竿釣漁獲統計資料は緯経度１度升目毎、海面高度データは 0.5 度升目毎にあるため、漁獲統計資料の１レコード、１度升目内に対応する海面高度データは４点存在する。このため、後述する海面高度の傾きや地衡流速は漁獲統計の各レコード１度升目内の４点の海面高度データから、海面高度の東西の傾きや南北の傾き、東西流や南北流を算出した。漁獲資料は緯経度１度升目のどこに位置しているかはわからないが、その升目の中心近くの海面勾配を検討したことになる。海面高度は、熱帯・亜熱帯域では主として水温の高低によって決まるため、海面高度の高いところは暖水域であることを示す。また、その海面の傾きは、前線の強さや流れの強さを表し、東西、南北方向の海面の傾きが大きい（隣り合わせた格子点間の高低差が大きい）とシャープな前線域であり、流れ（地衡流）が速い海域であることを表す。

C．亜熱帯域付近のカツオ漁場位置と海面高度

1993 年～1999 年の３月 12 日～16 日の海面高度分布図（７年平均図）上に、竿釣漁獲統計資料の漁場位置（漁獲０トンも含む）をプロットし、図　２３に示した。図　２３と同様な７カ年平均の各５日間の海面高度分布図および各年、各５日間の図も作成し、カツオ漁場と海面高度分布との関係を検討した（本編では図　２３のみ例示)。図　２３中の 20゜N～22゜N 付近に海面高度の高い部分が台湾近海から 150゜E 付近まで東に延びている。この峰部分から南（20゜N 以南）では、南に行くにつれて海面高度が低くなっており、西向きの流れである北赤道海流の存在を示している。また、この峰の北側も北に行くにつれて海面高度が低くなっており、東向き

の流れである亜熱帯反流の存在を示している。琉球列島沿いにも海面高度の高い峰が北東方向に延びており、これの北西側の縁（海面高度の傾き）が黒潮に相当する。

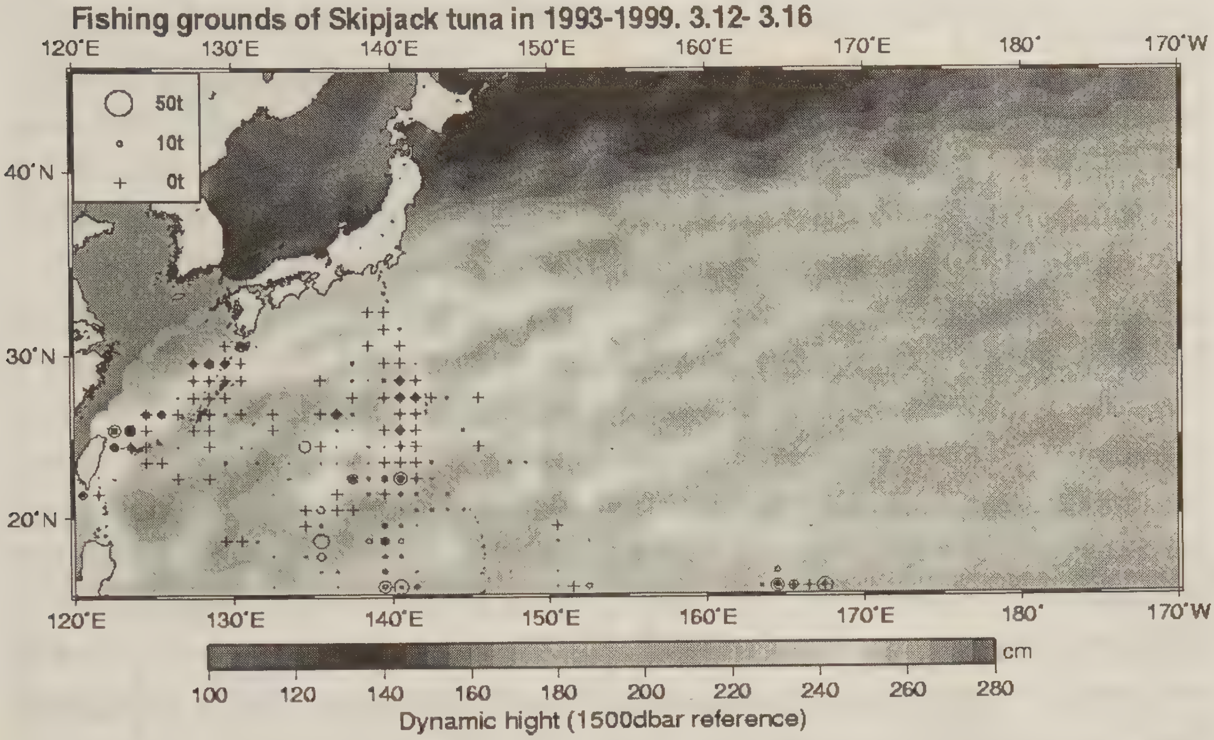


図 ２３．1993 年～1999 年の３月 12 日～16 日の海面高度分布図とカツオ漁場位置

図 ２３中で、カツオ漁場は、140゜E 線沿いと琉球列島付近に多く分布している。操業回数が多く、多数の白丸が集中して黒丸状になっている部分は、琉球列島付近では海面高度の高い部分から東シナ海側の海面高度の低い部分にかけて集中しており、黒潮流域に漁場が形成されていることがわかる。140゜E 付近の漁場が集中している部分は、20゜N 以南の北赤道海流域と、22゜N 付近の亜熱帯反流域に認められる。140゜E 付近の 25゜N～30゜N には海面の低くなっている部分があり、その東側の海面がやや高くなっている海域との間で高低差を生じており（東が高いと言うことは北上流の存在を示す）、その海域にカツオ漁場が形成されている。

日本近海へ来遊すカツオは、４～５月に亜熱帯域を北上する。この北上期の回遊経路や海洋環境が日本近海へ来遊漁を左右する要因の一つになる可能性がある。そこで、各年３～５月における５日毎の海面高度分布と操業位置との対応をみると、図 ２３と同様に、海面高度が傾いている海域に漁場が形成されている場合や、そうでない場合も認められた。このため、各操業日の漁場位置（カツオの漁獲が０トンのものは除いた）における海面高度の傾きの頻度分布を作成し、検討を行った。近年東北近海に来遊するカツオ魚群の来遊経路は、黒潮流域よりも沖側のものであると推定されるので、20゜N～30゜N、130゜E～155゜E の海域を対象として解析を行った。海面高度の傾きの計算は、各漁獲位置の緯経度１度升目内における４つの海面高度格子点データ（緯経度 30 分毎）を用い、東側の海面高度から西側の海面高度を差し引いた。図 ２４および図 ２５は、1993 年～1999 年の４月（図 ２４）～５月（図 ２５）における５日間毎の各操業位置における海面高度の傾き（東側の解明高度から西側の海面高度を引いた差）と、

同海域における海面高度差の出現状態を示した頻度分布図である。亜熱帯循環内における海面高度の傾きは、十分に広い海域をとれば南北流は同程度に出現し、弱い流れの海域の頻度が高いと推定されるので、０cm を中心とした正規分布型を示すと考えられる。図 ２４および図 ２５の右図に示した本海域内の海面高度は０cm を中心に、ほぼ-15cm〜+15cm の範囲内にある正規分布型を示している。もし漁場が前線域に形成される傾向があるとすると、この正規分布型が崩れ、０cm 周辺が減少し、海面高度差の大きいところの頻度が大きくなるし、もし漁場と海面高度との間に全く関係なく、同海域内にまんべんなく漁場が形成されていれば、海面高度の頻度分布に近い正規分布型をすることになる。図 ２４および図 ２５を見ると、漁場域の海面高度差（左図）と全域の海面高度差（右図）とがほぼ同様な分布を示している時期（４月上旬、５月上旬、５月中旬）もあるが、これらの時期も含め、海面高度差が０cm 付近の頻度は低くなっており、海面高度差の大きい部分の頻度が増えている傾向が認められる。また、４月中旬や５月下旬のように双峰型を示している時期や４月下旬のように正の領域にモードが移動した正規分布型を示している時期も認められる。４月下旬のように、頻度が正の領域で多くなる傾向は他の時期にも認められ、５月下旬を除いて、漁場域の海面高度差の平均値は全域の海面高度差の平均値より大きな値となっている。４〜５月の 20゜N〜30゜N、130゜E〜155゜E（亜熱帯循環内に該当する）の海域において、カツオ漁場は、海面高度差が少ない海域にも形成されるが、海面高度差のある海域、言い換えれば前線域に偏よる傾向が認められ、西側が高いよりは東側が高い海域、すなわち北向きの流れのある海域に漁場が形成されやすい傾向があるものと判断される。

D．北赤道海流付近におけるカツオ若齢魚の漁場位置と海面高度

一部のカツオ若齢魚は、熱帯域の主生息域から分かれて日本近海まで来遊する。熱帯の主生息域から分離して北上して行くメカニズムはカツオ自体の生理・生態的な要因や母集団である熱帯域のカツオ資源量の多寡、海洋環境要因などが考えられるが、その実体は不明である。本編では海洋環境の影響の有無を調べるため、日本へ来遊する魚群が生息すると推定される 15゜N〜20゜N の海域で、1993 年〜1999 年の２月下旬に目廻り４kg 以下の魚群が漁獲された位置とその周辺海域の海面高度分布との関係を検討した（図 ２６）。この海域は北赤道海流域であり、15゜N〜20゜N付近を中心に東西方向に延びる海面高度の峰の部分が認められる。しかしながら、海面高度分布は各年で変動が激しく、1993 年や 1995 年のように北赤道海流域の海面高度があまり高くない年や、1999 年のように 13゜N 付近まで幅広く海面高度の高い部分が認められる年、1994 年のように亜熱帯反流が南偏し、細長い峰が東西方向に延びている年などが認められる。このような海面高度分布の変動により、北赤道海流が南偏していたり、流れの速さが変動していたり、亜熱帯反流の東向きの流れが 20゜N 以南に及んでいたりしていることになり、熱帯域のカツオ母集団の北縁部での海況変動はかなり大きいものと推察される。

この海域のカツオ若齢魚の漁場位置は、北赤道海流に相当する海面傾斜部分（北側の海面高度が高く、南側の海面高度が低い）に存在している。この海面傾斜は、基本的には東西方向に連なっているが、漁場が形成される経度をみると、海面高度の峰のくびれ部分や蛇行部分の北側に突出している付近に形成されているものが多い。図 ２６以外の期間（２月の半旬毎）においても同様な傾向が認められ、カツオが北上する際には、北赤道海流の顕著なフロントが障壁

として効果し、北上する際にはその流れが弱いところや北向きの蛇行部分を利用する可能性が考えられる。

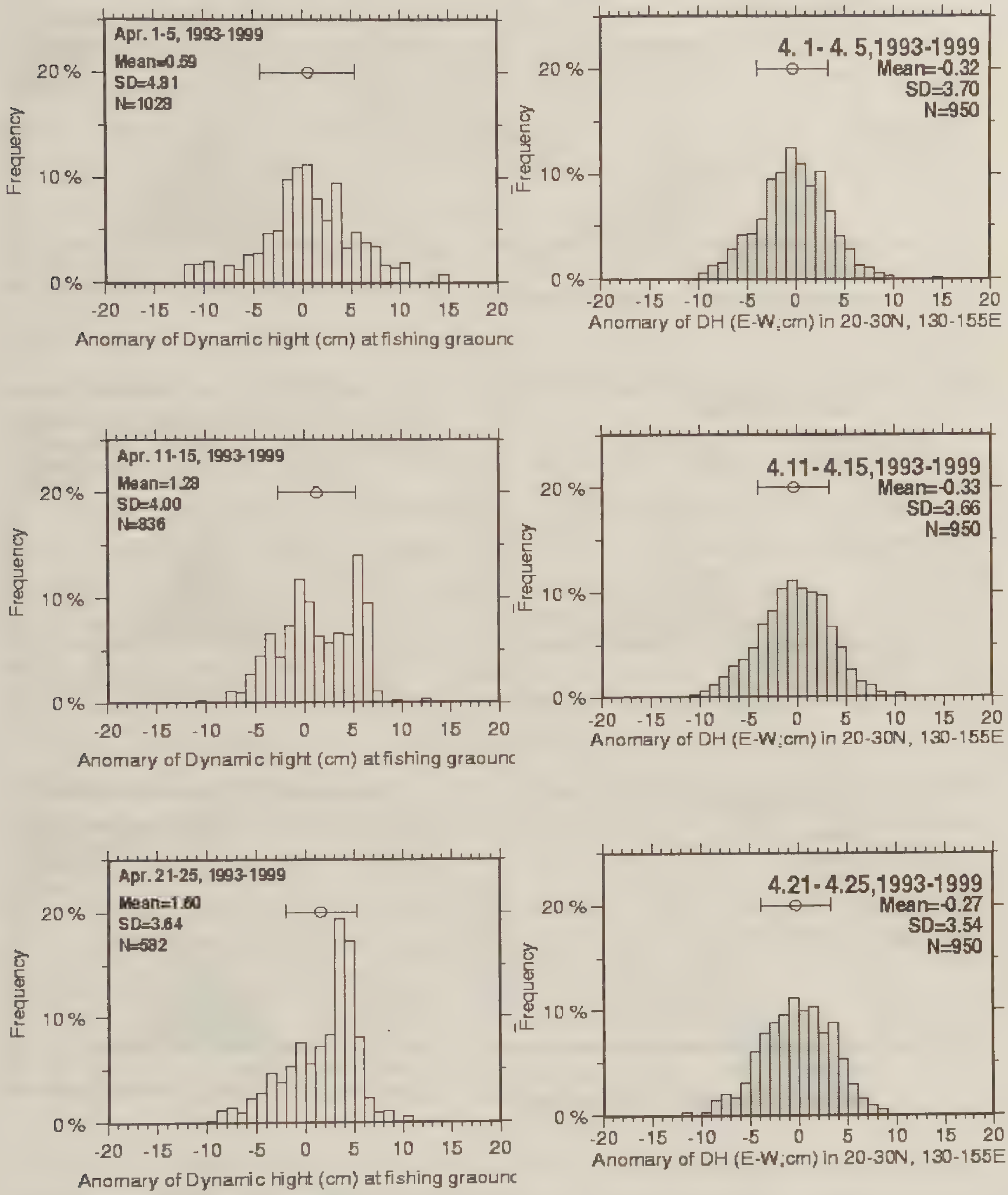


図 ２４．1993 年～1999 年の４月１～５日（上段）、４月 11 日～15 日（中段）、４月 21～25 日（下段）における 20゜N～30゜N、130゜E～155゜E の海域内で漁場が形成された緯経度１度升目内の海面高度差（緯経度１度升目内にある 30 分間隔の格子点海面高度を、同緯度の東側高度から西側高度を引く）の頻度分布（左図）および同海域内の海面高度差（隣り合わせた経度 30 分間隔の高度差；東側から西側を引く）の頻度分布（右図）。

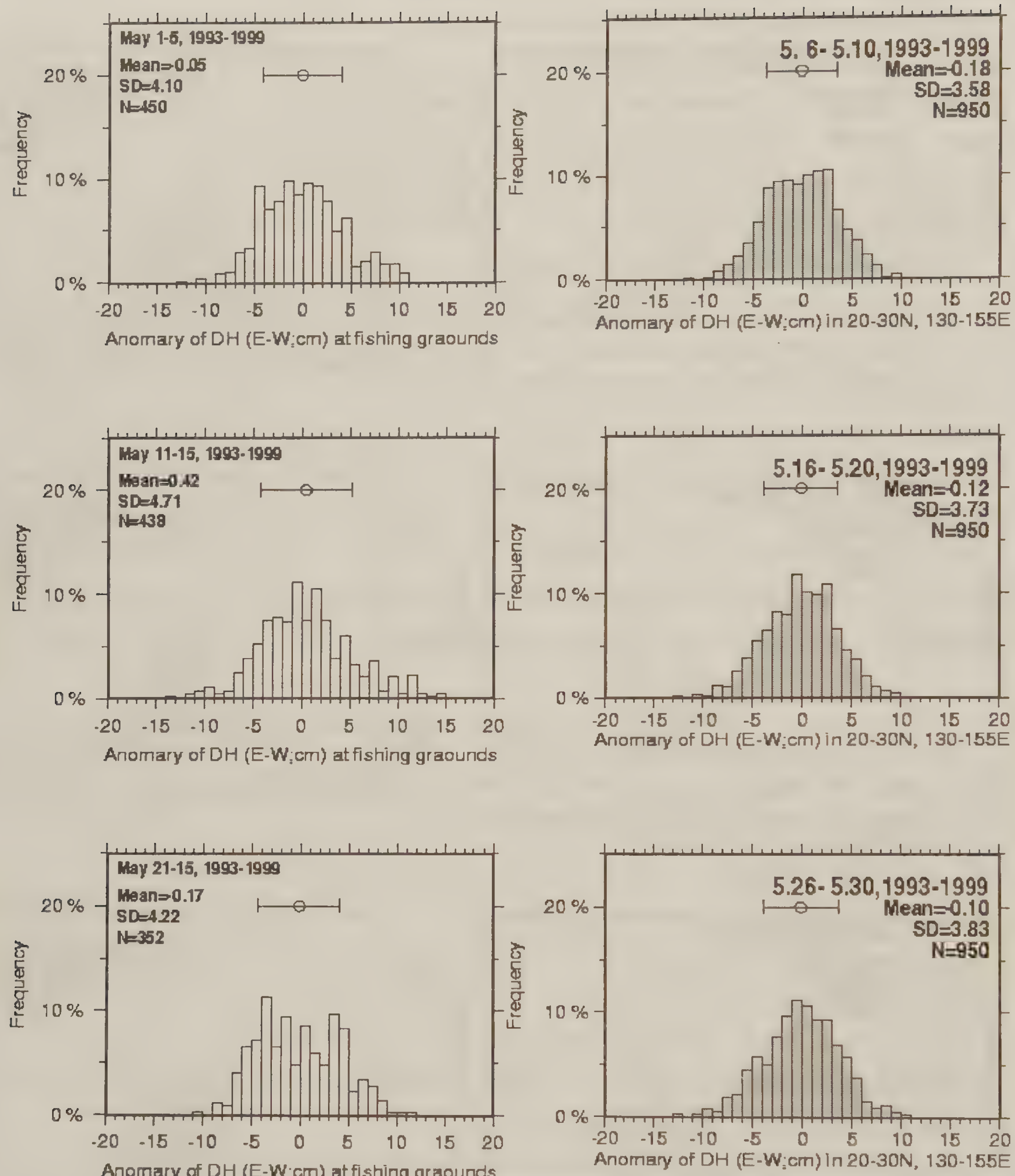


図 2 5．1993 年～1999 年の 5 月 1 ～ 5 日（上段）、5 月 11 日～15 日（中段）、5 月 21～25 日（下段）における 20゜N～30゜N、130゜E～155゜E の海域内で漁場が形成された緯経度 1 度升目内の海面高度差（緯経度 1 度升目内にある 30 分間隔の格子点海面高度を、同緯度の東側高度から西側高度を引く）の頻度分布（左図）および同海域内の海面高度差（隣り合わせた経度 30 分間隔の高度差；東側から西側を引く）の頻度分布（右図）。

E．流れの強さと日本近海のカツオＣＰＵＥ

カツオが熱帯域の主生息域から亜熱帯域へと北上する際に、海面高度の分布との関連性が示唆された。１つは、20゜N付近で北赤道海流を越えて北上して行く部分で北赤道海流が弱まっている海域や蛇行域を北上する可能性があること、２つめは亜熱帯域を北上する際に、海面高度の傾斜が大きい海域、特に北向きの流れをともなう海面傾斜の海域に漁場が形成される頻度が高まることが挙げられる。これらの海面高度分布は経年的にも変化しており、この経年変化と日本近海のカツオCPUE（漁獲量／釣り手人数）の経年変化との関連を検討した。CPUEを計算する際には、カツオの漁獲量もしくは釣り手人数が０であるデータは除いた。

図　２７の左上図に、４月（白丸）および５月（黒丸）の日本近海（135゜E以西、30゜N以北の）におけるカツオCPUEを示した。４月におけるCPUEの変化は、1993年から94-95年にかけて減少し、96-97年にかけて増大したあと、98-99年にかけて減少している。５月のCPUEは1993年から96年にかけて若干の増減を示しながらもほぼ横這い状態で推移し、97年に急増、98年に激減した後、99年には再び増大している。

この経年変化が海面高度と関連しているか否かを検討するため、緯経度30分講師の海面高度データから隣り合わせた格子間で地衡流計算を行い、南北流（南北成分）、東西流（東西成分）を算出した。図　２７の左下図は、20゜N〜30゜N、130゜E〜155゜Eの海域における南北流のうち、北向きの流れのみを抽出し、２月5-9日（白星）、３月2-6日（黒星）、４月1-5日（灰色星）の期間の各年平均値をプロットした図である。各期間とも年を経るにつれて右上がりに上昇しており、近年は北上流が卓越してきている傾向が認められる。その中で、経年的な増減を見てみると、1993年から94年にかけて減少傾向、95年に上昇し、96年は下降傾向、97年に上昇後、98年に下降、99年に上昇しており、２月5-9日および３月2-6日は５月のCPUE（図　２７左上）の変動傾向と類似した特徴が認められる。また、４月1-5日の経年変化は、４月のCPUEと同様な増減傾向を見せ、1993年から94年に減少し95年から96年にかけて増大した後、97年は若干上昇する。98年には４月上旬の北上流は増大し99年には減少するが、CPUEはこの間減少し続け、やや異なった変化を示した。亜熱帯域の北上流には年を経るにつれて流れが速くなる傾向が大きく、その中での流速の増減はあまり顕著なものではないが、各年の増減がCPUEと同様な傾向で変化していることは興味深い。

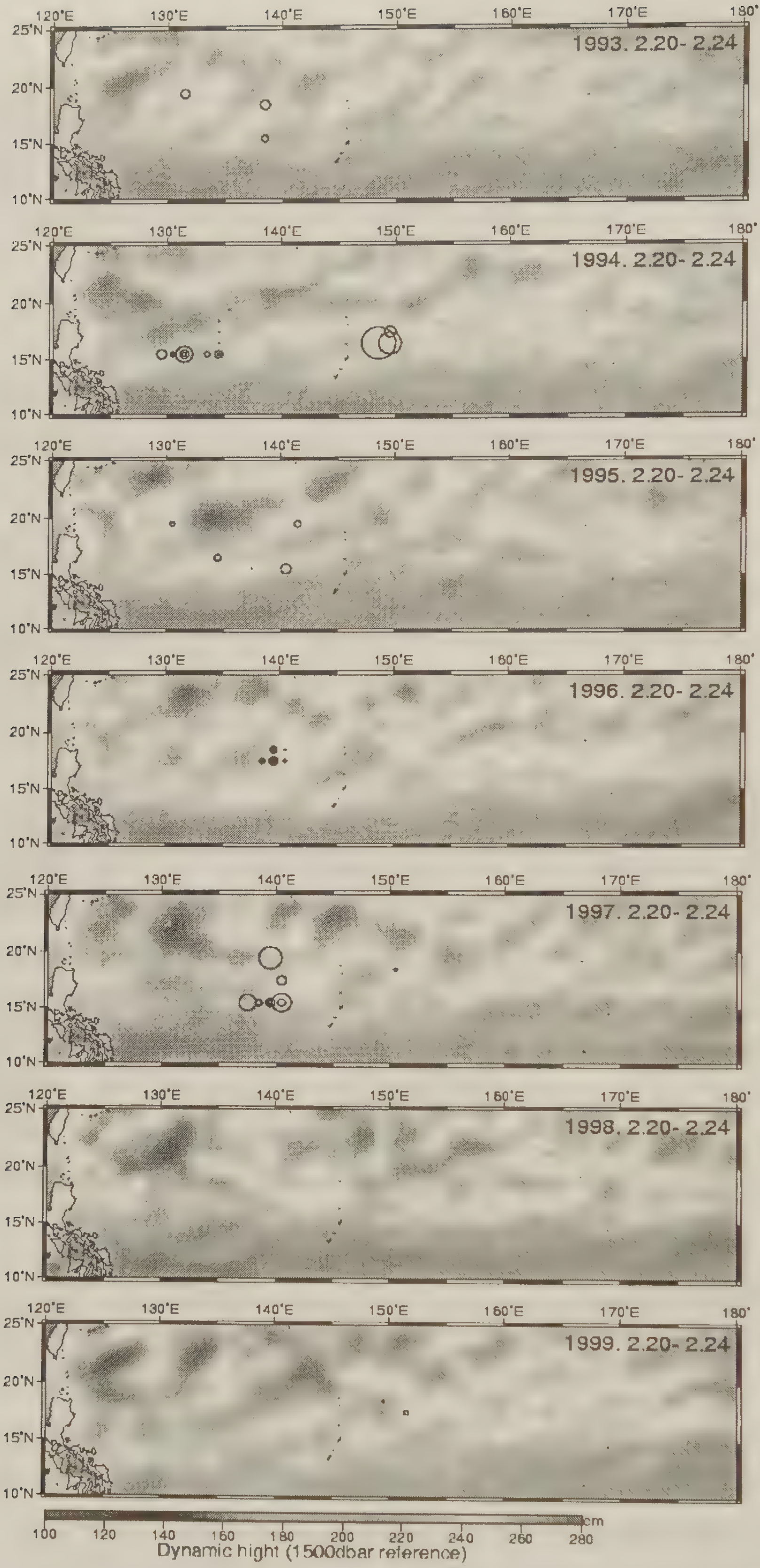


図 26．1993年～1999年の2月下旬に15°N～20°Nの海域で、目廻り4kg以下の魚群が漁獲された漁場と海面高度分布。

一方、カツオが熱帯域から亜熱帯域へ北上する際の海洋環境と来遊資源量との関係を把握するための試みとして、東経 130 度～155 度の熱帯域における東西流の経年変化を検討した。この海域は、主として北赤道海流域ではあるが、1994 年のように 20゜N付近に亜熱帯反流の高高度域が出現することもあるため、10゜N-12゜N(白三角)、14゜N-16゜N(黒三角)および 18゜N-20゜N（灰色三角）の海域に分けて、各海域の各年２月 5-9 日の東西流を平均し、図 ２５右上図に経年変化を示した。各緯度帯での経年変化のうち、14゜N-16゜Nと 18゜N-20゜Nの経年変化傾向はほぼ一致しているが、10゜N-12゜Nの変化は他の２つとは異なった変化を示している。これは、この海域の北よりの海域は北赤道海流の北部域で、時として亜熱帯反流の高高度域が南下するなどの変動が見られるのに対し、10゜N-12゜Nは北赤道海流の南部域で比較的安定した西向きの流れが卓越しているためであると考えられる。それぞれの流速の経年的な変化と CPUE を比較すると、10゜N-12゜Nでの東西流の変化は５月の CPUE の変化傾向と類似しており、1993 年から 94 年に西向きの流れが増大したときに CPUE は減少、その後、西向きの流れが弱まると５月の CPUE が増大、西向きの流れが強まると CPUE が減少する増減を繰り返した。５月の CPUE には 1996 年～99 年にかけて大きな変化が認められるのに対し、10゜N-12゜Nの東西流にはわずかな変化しか現れていないものの、ピークの出現傾向は一致しており、北赤道海流南部の変動が日本近海の CPUE に関与している可能性があるものと考えられる。

一方、18゜N-20゜Nの東西流の経年変化（図 ２７右上図中灰色三角）には、４月の CPUE の変化と類似した変動傾向が認められ、1993 年から 95 年にやや減少、96 年に増大し、97 年以降は減少傾向にある。1996 年には東向きの平均流となり、亜熱帯前線がここまで南下してきていること、1997 年はほぼ０cm/s で北赤道海流の影響が弱いことを示している。カツオが熱帯域から亜熱帯域に北上する際に、北赤道海流のフロントが障壁となる可能性があり、この海域の東西流の強弱は、フロントの強弱（障壁効果の強弱）を示すものと考えられ、この影響が４月の CPUE に現れていると推察される。

図 ２６において、20゜N付近の海面高度の高い峰部分がとぎれている海域もしくは北方に突出している海域にカツオ若齢魚（目廻り４kg 以下）の漁場が形成されている傾向があることを示した。東西方向に横たわる高高度域がとぎれたり蛇行していたりする場合、南北流が出現することになるので、10゜N～20゜N、130゜E～155゜Eの海域における北向きの流れの平均を取り、その経年変化を検討した（図 ２７右下図)。図 ２７右下の図中、２月 10-14 日（白四角）および２月 20-24 日（黒四角）の経年変化はともに日本近海のカツオ CPUE の変化と類似しており、1993 年から 94 年に減少し、95 年に微増した後、96 年に増大した。1997 年に CPUE は微増した後、99 年にかけて減少するが、10゜N-20゜Nの北上流は 97 年から減少傾向にあった。この関係は、図 ２７右上の 18゜N-20゜Nの東西流と同様に、カツオが北赤道海流を越えて北上する際に、東西流が弱く、北上流が卓越する年には北上しやすいということを示しているものと考えられる。

以上のように、２月～４月の熱帯、亜熱帯域の東西流と北上流は、日本近海の４月および５月のカツオ CPUE との間に対応関係が認められた。カツオ CPUE と海流との相関関係を検討するため、CPUE との対応関係が認められた流れとの相関図を作成し、図 ２８および図 ２９に示した。

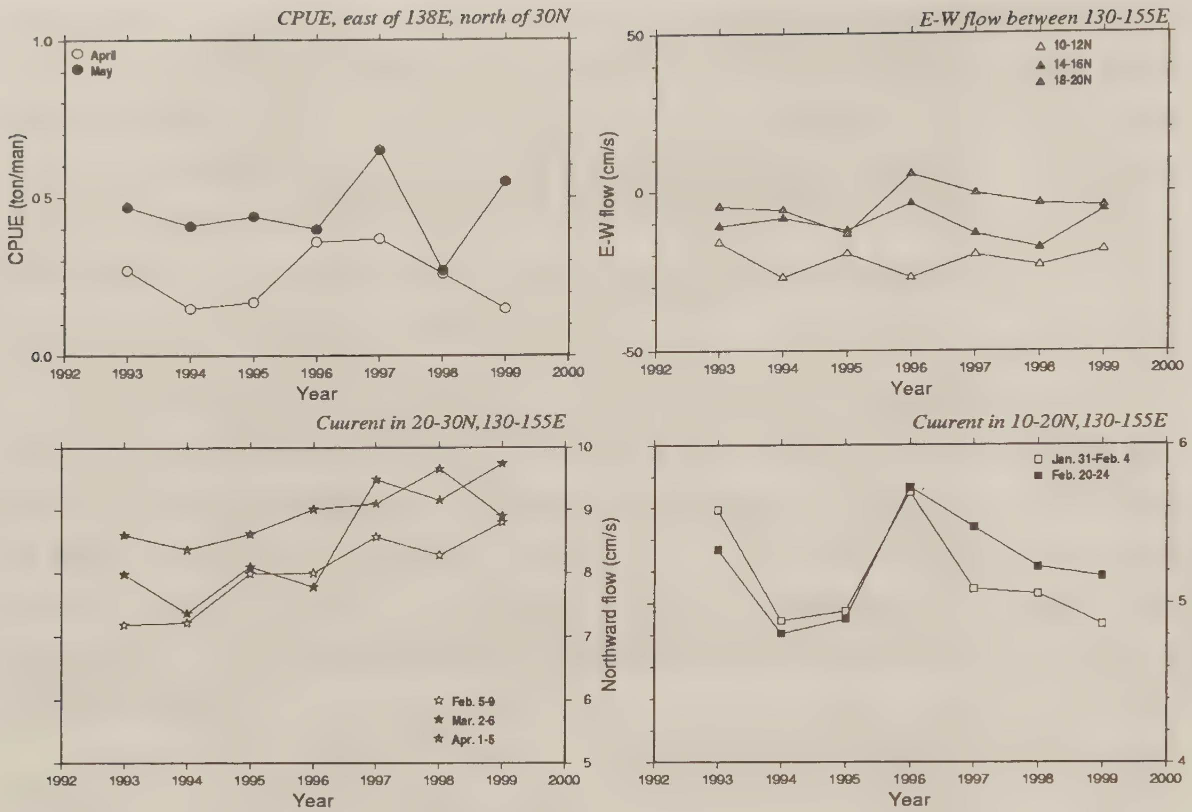


図 ２７．135°E以西、30°N以北の日本近海におけるカツオCPUE（左上図：白丸は４月、黒丸は５月：CPUEは漁獲量／釣り手人数)、亜熱帯域（20°N〜30°N、130°E〜155°E）における北向きの流れ（左下図：白星は２月 5-9 日、黒星が３月 2-6 日、灰色が４月 1-5 日)、東経 130 度〜155 度の熱帯域における東西流（右上図：白三角が 10-12°N、黒三角が 14-16°N、灰色三角が 18-20°N）および 10°N〜20°N、130°E〜155°E の海域における北向きの流れ（白四角が１月 31 日-2 月 4 日、黒四角が２月 20-24 日）の経年変化。

４月の日本近海（30°N以北、138°E以東）におけるカツオCPUE（漁獲量／釣り手人数）は、南方の北赤道海流域（10°N-20°N、130°E-155°E）における２月の北上流（図 ２８左上および右上図)、亜熱帯域（20°N -30°N、130°E-155°E）の４月上旬の北上流、および領海域の間にある 18°N-20°N、130°E-155°E の海域における２月上旬の東西流との相関関係が認められ、相関係数は 0.47〜0.89 程度であった。日本近海の４月の CPUE と北赤道海流の北部域に相当する 18°N〜20°N の海域における２月の東西流と、相関係数が 0.76 と比較的大きな関係が認められること（図 ２８右下図）は、北赤道海流と亜熱帯反流が南偏するなどして、東向きの流れが 18°N〜20°N の海域に出現する年には CPUE が上昇し、北赤道海流が強勢で西向きの流れが強い年には CPUE が減少することを示している。また、同様に、４月の CPUE と２月中下旬の北赤道海流域（10°N〜20°N）の北上流との相関係数も比較的高いこと（それぞれ 0.68、089）は、20°N付近の海面高度の高い峰部分がとぎれていたり、北赤道海流が蛇行するなどして北上流が卓越する年には CPUE が上昇し、北上流が弱いときには CPUE が減少するという関係があるものと考えられる。カツオが北上する亜熱帯域（20°N-30°N、130°E-155°E）の４月上旬の

北上流と４月のCPUEとの相関係数は0.47でさほど大きくはないが、北上流が強いとCPUEが高くなり、北上流が弱いとCPUEが低くなる傾向が認められ、４月のCPUEは、亜熱帯域の北上ルートの海洋環境よりも、北赤道海流を乗り越えやすいかどうかが重要であると推定される。

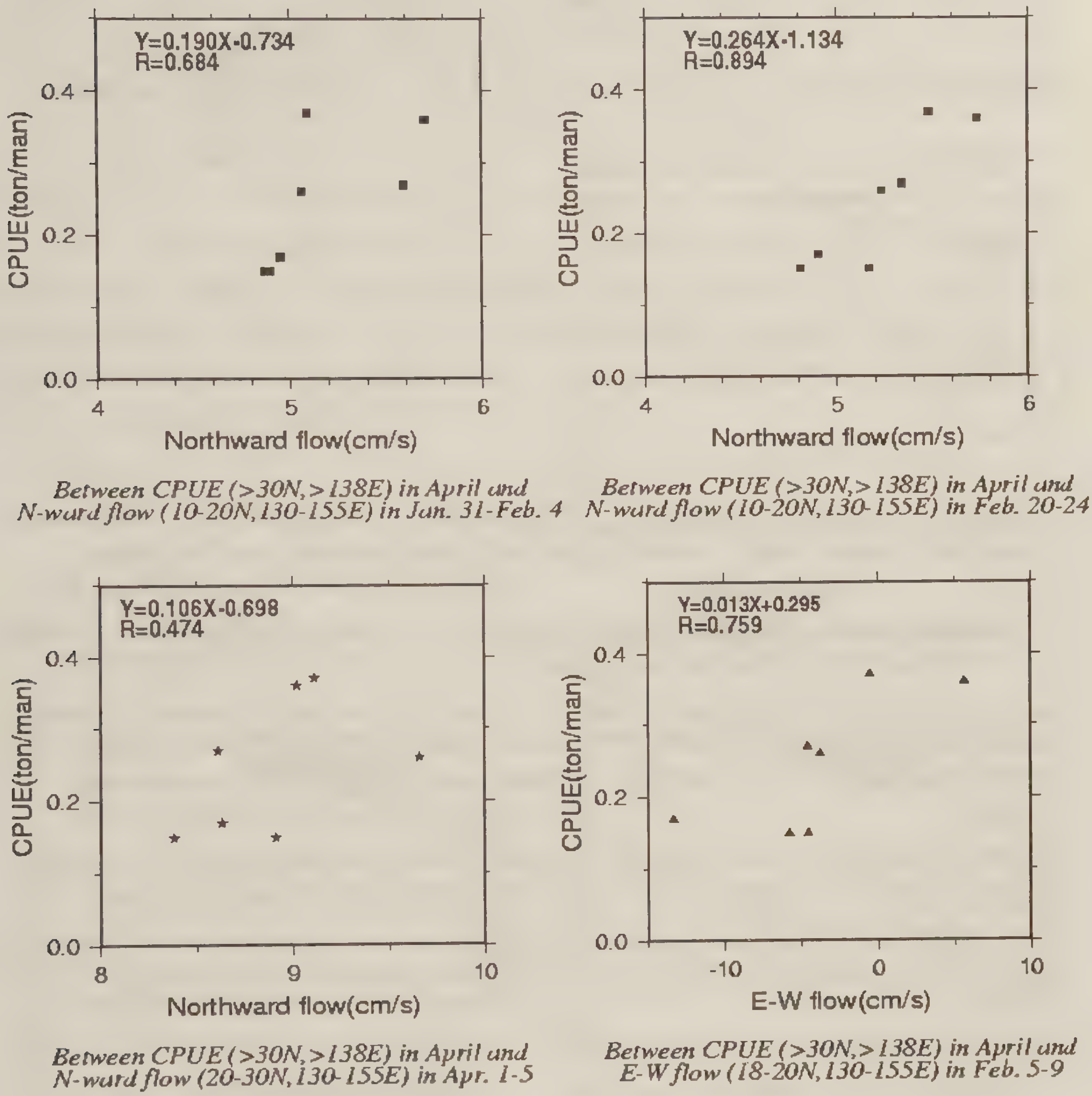
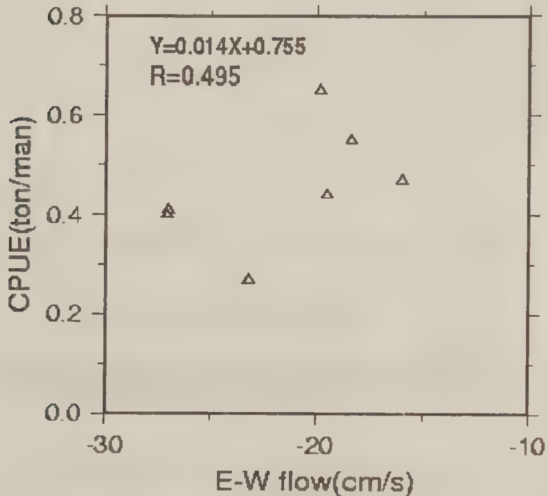


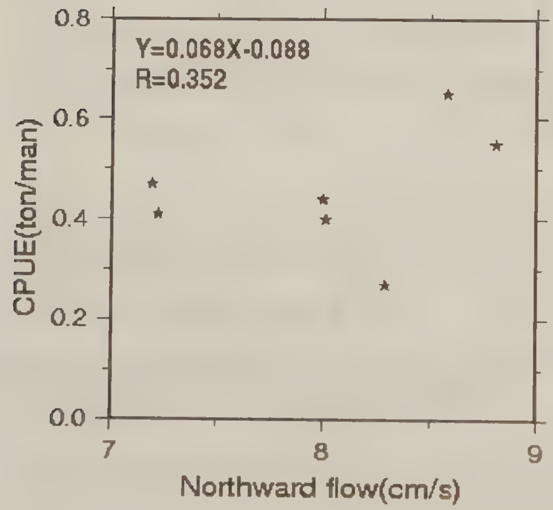
図　２８．日本近海（30°N以北、138°E以東）の４月におけるカツオCPUE（漁獲量／釣り手人数）と流速の関係。左上：南方海域（10°N-20°N、130°E-155°E）における１月31-２月４日の各年平均北上流。右上：同海域における５月20-24日の各年平均北上流。左下：亜熱帯域（20°N-30°N、130°E-155°E）の４月1-5日の各年平均北上流。右下：18°N-20°N、130°E-155°Eの海域における２月5-9日の年平均東西流。

５月の日本近海におけるカツオCPUEは、南方の北赤道海流域（10°N-12°N、130°-155°E）における２月上旬の東西流（図　２９左上図）、亜熱帯域（20N°-30°N、130-155°E）における

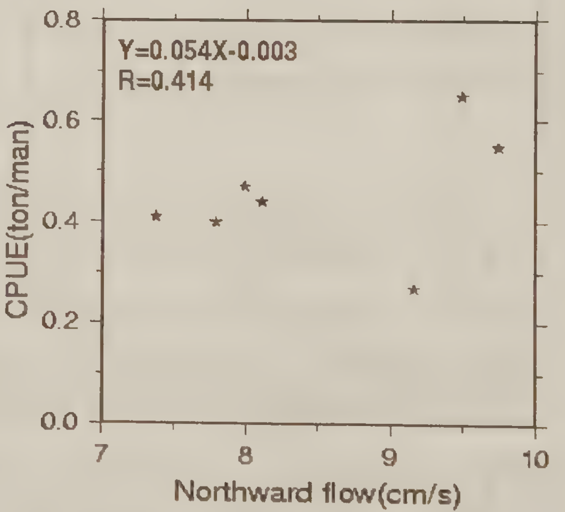
２月上旬の北上流（図　２９左下図）および同海域の３月上旬の北上流との対応関係が認められたが、相関係数はそれぞれ 0.34～0.50 程度で、有意な相関関係にあるとはいえない。５月の CPUE と北赤道海流の強弱を示す 10゜N-12゜N の海域の東西流との相関係数は 0.50 程度と低いものの、４月の CPUE と同様に、北赤道海流が弱いと５月の CPUE が高まり、北赤道海流が強勢で西向きの流れが強いと５月の CPUE が減少する傾向はあるものと判断される。５月の CPUE と亜熱帯域（20゜N-30゜N、130゜E-155゜E）における北向きの流れの強さと相関係数はかなり低く、有意な関係があるとは言い難いが、図　２４および図　２５で示した海面高度の傾きとの関係を考え



Between CPUE (>30N,>138E) in May and E-W flow (10-12N,130-155E) in Feb. 5-9



Between CPUE (>30N,>138E) in May and N-ward flow (20-30N,130-155E) in Feb. 5-9



Between CPUE (>30N,>138E) in May and N-ward flow (20-30N,130-155E) in Mar. 2-6

図　２９．日本近海（30゜N 以北、138゜E 以東）の５月におけるカツオ CPUE（漁獲量／釣り手人数）と流速の関係。左上：南方海域（10゜N-12゜N、130゜E-155゜E）における２月 5-9 日の各年平均東西流。左下：亜熱帯域（20゜N-30゜N、130゜E-155゜E）における２月 5-9 日の各年平均北上流。右下：同海域における３月 2-6 日の年平北上流。

ると、亜熱帯域を北上する時期の海洋環境とは何らかの関係があるものと推定されるので、他の手法で解析を行うなど、今後更に検討を重ねて行きたい。

F．おわりに

海面高度・地衡流速とカツオの漁場形成・日本近海の CPUE の経年変化との関係を検討した。冒頭に述べたように、日本近海に来遊するカツオの来遊資源量は、まず大本である熱帯域に生息するカツオの資源量に左右されるであろうし、そこからどれだけの資源量が南北方向に分岐するのかによっても変動し、さらには北赤道海流や亜熱帯反流を乗り越えて北上回遊しやすいかどうかによっても影響を受けるものと考えられる。それぞれの状況に応じて、海洋環境がプラスに働いたり、マイナスに働いたりするものと推定され、カツオの来遊資源量とある海洋条件とが１対１で単一な対応関係にあるというよりは、各状況におけるカツオ資源と海洋環境が複合的に合わさった結果、日本近海への来遊資源量が決まるものと推察される。今回は、北赤道海流を乗り越え、日本近海へと北上するカツオ資源と海面高度との関連性を検討したが、今後は他の海洋環境要因との対応を検討するとともに、主分布域である熱帯域の資源量の変動も考慮に入れた検討を進めて行きたい。

G．引用文献

Harden Jones, F. R., Arnold, G. P., Gree Walker, M. and Seholes, P.: Selective tidal stream transport and the migration of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in the southern North Sea. *J. Cons. Int Explor. Mer*. 38: 331-337. 1979.

稲掛伝三:道東巻き網漁場におけるマイワシの分布・移動と海洋構造. 水産海洋環境論. 恒星社厚生閣. P.51-61. 1987.

Inagake, D., Yamada, H., Segawa, K., Okazaki, M., Nitta A. and Itoh, T. : Migration of young bluefin tuna , *Thunnus orientalis* Temminck et Schlegel, through archival tagging experiments and its relation with oceanographic conditions in the western North Pacific. Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish. 38:53-81. 2001.

Kuragano, T., and Kamachi, M.: Global statistical space-time scales of oceanic variability estimated from the TOPEX/POSEIDON altimeter data. J. Geophys. Res. 955-974. 2000.

Kuragano, T., and Shibata A. : Sea surface dynamic height of the Pacific ocean derived from TOPEX/POSEIDON altimater data: Calculation method and accuracy, J. Oceanogr. 53:585-599. 1997.

上原　進 : 遠州灘を中心とした漁況と海況－Ｉ．カツオおよびシラス漁況と海況との関係について．東海水研研報. 34:55-66.

(2)混獲グループ

1)さめ類

2001 年 9 月にカナダで開催された ICCAT サメデータ準備会議にむけて大西洋のヨシキリザメ、アオザメ、ニシネズミザメに関して、日本のはえなわ船の標準化した CPUE を提出し、過去 30 年間でヨシキリザメは安定的（図 ３０）、アオザメはやや減少傾向にあることを示した。また 11 月に開催された CCSBT ERS4 にミナミマグロ漁場で日本船により観察されたヨシキリザメ、ア

オザメ、ニシネズミザメの標準化した CPUE を報告した。

前年に引き続き北太平洋で漁獲されたクロトガリザメ、アオザメの年齢査定を行った。また、同じく太平洋のハチワレについても年齢査定を行った。本年も継続してサメ類の標識放流を行った。

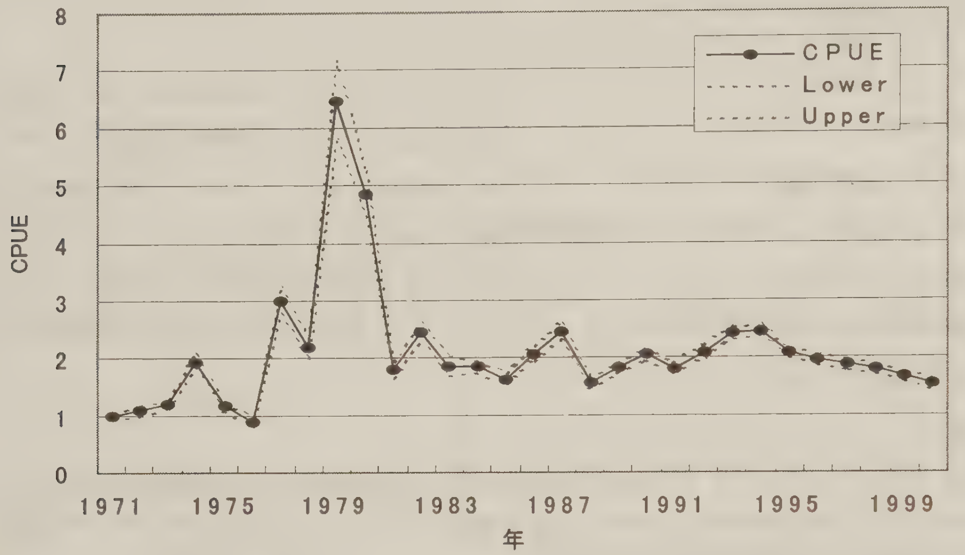


図 30. 大西洋における日本のまぐろはえなわ漁船による漁獲成績報告書に基づいて計算されたサメ類の標準化 CPUE と 95%信頼区間の推移

2)海鳥類

ミナミマグロ漁場における海鳥混獲数の推定を行った。また、海鳥混獲回避方法のうち、トリポール、夜間投縄、青色餌について、その有効性と漁獲効率に及ぼす影響を検討した。トリポールは船によって混獲回避効果にばらつきが大きいが、ポールの高さやストリーマーの設置位置が重要な影響要因であることを確認した。青色餌は高い海鳥混獲回避効果を持つと同時に、まぐろ・かじき類の漁獲効率には影響を及ぼさないことがわかった。逆に夜間投縄はミナミマグロの釣獲率に悪影響を及ぼす恐れがあることが判明した(図 31)。

日本周辺海域において北太平洋に生息する3種類のアホウドリを中心に目し調査を行った。2001 年 9～10 月には常磐三陸沖および伊豆小笠原諸島周辺におけるアホウドリ類の分布密度が非常に低かった。2001 年の夏季～秋季には日本周辺の海水温が高かったために、繁殖地への帰巣時期が遅れている可能性が示唆された。

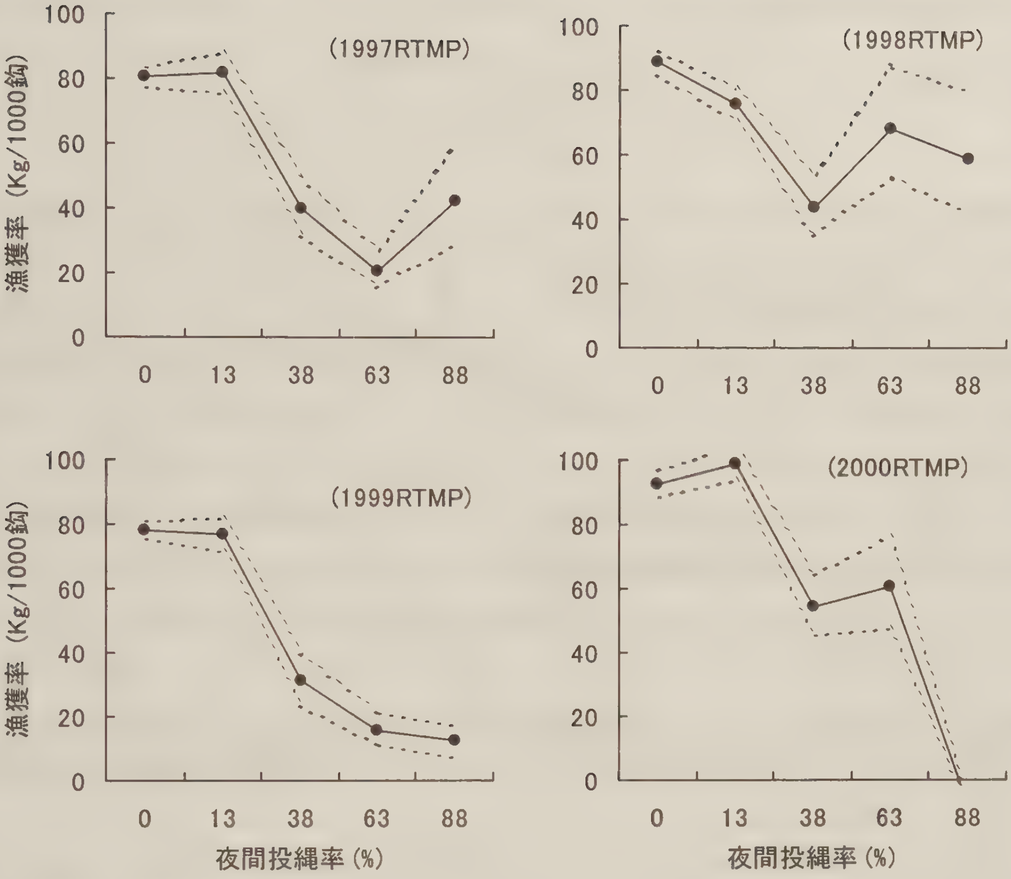


図　３１．ミナミマグロの釣獲率と一操業内に夜間投縄が占める割合（夜間投縄率）との関係

3)その他

西太平洋におけるオサガメの重要な産卵地であるイリヤンジャヤにおいてオサガメ産卵地調査を行った。イリヤンジャヤではノブタによるウミガメ卵の捕食が多く、産卵海浜を電気防護柵で囲む保護策が有効であるとの情報を得た。また日本国内におけるアカウミガメの主要産卵地において、産卵状況の変化、海浜の環境条件などについて情報を収集した。

8. 資源の現状評価

(1)まぐろ類資源の現状評価

1)太平洋資源

①クロマグロ

漁業の概要：西部太平洋におけるクロマグロは、日本、台湾、韓国により、台湾東方沖から北海道周辺、伊豆諸島周辺、および三陸沖において様々な漁法で漁獲されている。一般的には沿岸域で、曳縄、定置網漁業により周年にわたって 3 才以下の魚が、一方沖合でまき網漁業により未成魚や成魚が夏季に漁獲されている。沖合のはえなわ漁業では大型個体が漁獲されている。近年、対馬海峡から東シナ海でまき網漁業による 0,1 才魚の漁獲が増えている。東部太平洋のバハカリフォルニア西岸と南カリフォルニアで 5〜10 月に漁業は主に米国とメキシコがまき網により漁獲している。これらの漁獲物はほとんど全て日本に輸出されている。

太平洋におけるクロマグロの年間総漁獲量は 1983 年までおよそ 2 万トン前後であったが、その後 1 万 2 千トンに落ち込んでいる。この減少傾向は東部太平洋でより顕著に見られる。1995〜2000 年の漁獲量は西部太平洋で 1〜2 万トン、東部太平洋で 1〜10 千トンと推測される。

日本では 1970 年頃からクロマグロの養殖技術開発が行われている。完全養殖には至っていないが、天然種苗を用いた養殖が盛んに行われており、そのための幼魚が相当量、曳き縄で捕獲されているようである。

生物学的特性：これまで太平洋のクロマグロは大西洋に分布するものと同種とされていたが、分子遺伝学的研究により両種は別種とされている。本種は主に北緯 20〜40° の温帯海域に分布する。わずかながら南半球にも分布がみられる。満 1 才で尾叉長 50〜60cm、2 才で 80〜90cm に成長する。多回産卵で、太平洋では体重 60kg（5 才頃)、日本海では体重 30kg（4 才頃）より成熟すると考えられる。産卵期は日本の南方〜フィリピン沖で 4〜7 月、日本海で 7〜8 月である。0〜1 才魚は日本沿岸を夏季に北上し、冬季に南下する。2〜3 才魚は北西太平洋を主な分布域とし、アーカイバルタグ調査から、春季に黒潮続流域を西進、夏季に三陸沖を黒潮分派に沿って北上、秋季に親潮前線に沿って東進、冬季に日付変更線付近の黒潮続流域に向かって南下、という海洋構造に応じた時計回りの回遊パターンを示す結果が得られている。また、その一部は太平洋を横断していることも明らかとなった。東部太平洋に渡ったものは北米西岸沖を南北に季節回遊をしながら数年滞在した後、産卵のために西部太平洋へ回帰する。

資源状態：本種は年級群豊度の年変動の大きいことが知られており、その大きさに依存して資源水準が変動する。1952 年から 1998 年の資源量の変動傾向がコホート解析により推定された（図 3 2)。親魚量は 1952 年より 1960 年にかけて急激に増大し、1960 年には 1952 年以降で最大の資源量に達した。その後、資源量は漸減し、1991 年に最低の資源量に達したが、近年では 1952 年以降の平均レベルに回復している。0 歳魚加入量の年変動は大きく、1952 年以降、6〜7 回の卓越年級群が発生しているようであり、最近では 1992 年、1994 年に卓越年級群が発生しており、資源は安定状態にあるといえる。

管理方策　主たる漁業国である日本における漁獲物の年齢組成は 1990 年まで尾数で 8 割が 0〜2 才魚で占められていたと推測されるが、漁業形態の変化にともない、その割合は近年では 95%を越えている。このようにクロマグロ幼魚の漁獲が増えている傾向にあることから、今後の親魚量の減少が懸念される。コホート解析結果からはそれほど強い親子関係が認められないものの、毎年の年級群豊度の大きさを注意深くモニターしていく必要があろう。0 歳および 1 歳魚は主に曳縄やまき網漁業により漁獲される。資源生物学的な面からの資源管理方策とともに、経済面あるいは漁村文化も考慮した資源管理方策を構築する必要がある。

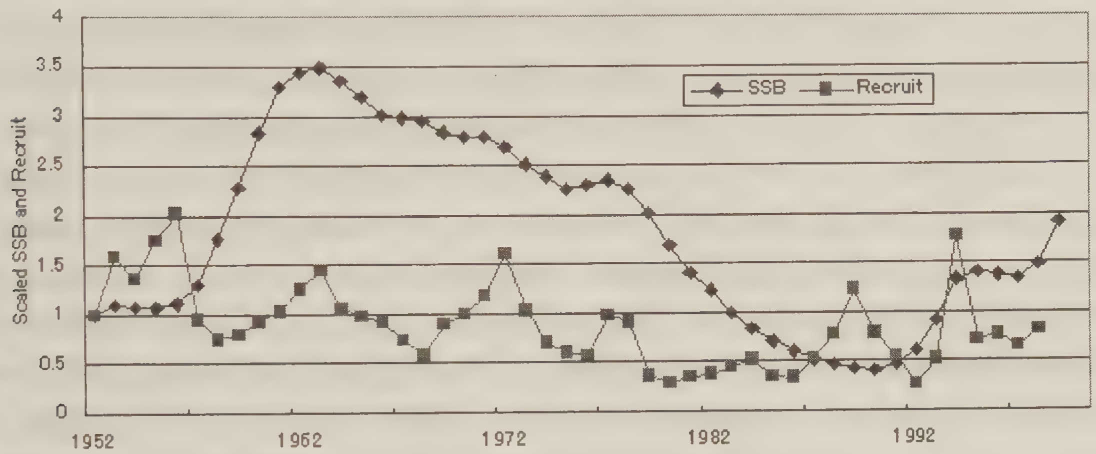


図　３２．VPA 解析により推定されたクロマグロ親魚量（SSB）と加入量（Recruit；0 歳魚）の経年変化の一例

②ビンナガ

太平洋のビンナガについては、赤道付近ではほとんど漁獲されないこと、産卵場が地理的に分離し時期的にも連続しないこと、南北をまたぐ標識再捕がないことから南北 2 系群が存在するとされている。したがってここでは区別してそれぞれ記した。

北太平洋ビンナガは歴史的に日本（竿釣り、はえなわ、流し網）および米国（曳縄）が利用してきた。総漁獲量は 1950 年代〜1960 年代に約 5〜9 万トンであったが 1970 年から増加し 1976 年に最大（12.5 万トン）となりその後減少して 1980 年代には 7 万トンから 4 万トンとなり、1991 年には 3.1 万トンまで低下した。この減少は主として日本の竿釣りおよび米国の曳縄漁獲量の減少によるものであった。しかしその後漁獲量は著しい増加傾向となり、1997 年には 10.0 万トン、1998 年には 9.2 万トンに達した。1999 年には約 12 万トンとなり歴史的に最も高い水準となっている（図　３３左）。

このうち日本による漁獲は他国を大きく上回り、全体の 6〜9 割を占める。日本では、主として竿釣りとはえなわによって漁獲し、そのほかに、流し網、まき網および曳縄によっても若干漁獲している。ただし、流し網による漁獲は 1980 年代に 1 万トンを超えるほど大きくなったが、国連決議による公海操業の停止により、1993 年以降は数百トンとなっている。竿釣りによる漁獲量は 1950−60 年代は 0.8〜4.2 万トンであったが、1971〜76 年に大きく増加し 5.2〜8.5 万トンとなり、その後減少し 1988〜91 年には 0.6〜0.9 万トンとなったが、その後は増加傾向が見

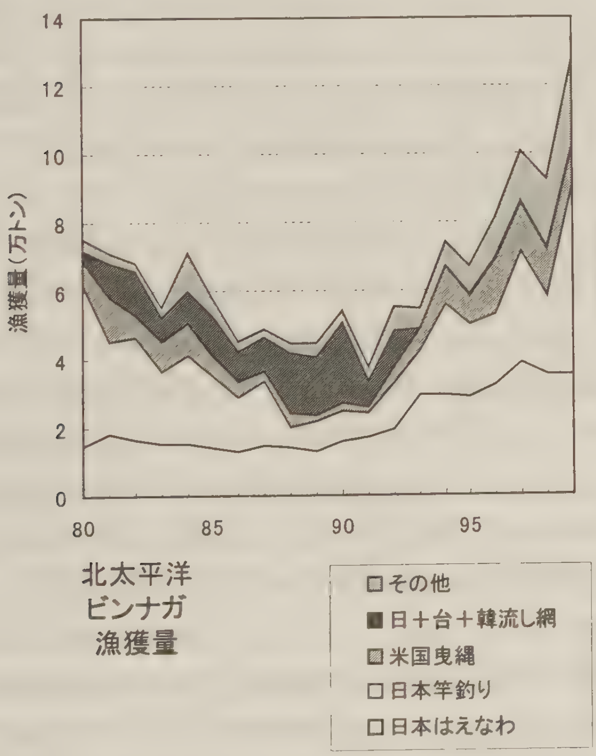
られる。はえなわによる漁獲量は、竿釣りと比べ安定しており、1950－80年代に1.0～2.9万トンであったが、1993年ごろから増加傾向が見られる。この増加は主として小型はえなわ（20トン未満）による。最近（1994～98年）は、竿釣りで2.0～2.6万トン、はえなわで2.9～3.9万トンが漁獲されている。なお、1999年の竿釣り漁獲量は5.6万トンと好漁を記録した。

北太平洋ビンナガの資源評価は北太平洋ビンナガ研究集会（North Pacific Albacore Workshop）で論議されてきた。2000年の会合ではチューニングVPAによる資源評価がなされた。その結果、最近年の産卵親魚量（図 33右図）は1975-90年の2倍以上に、また加入（1歳魚）は1975-90年に3千万尾から1千万尾に減少したが、その後急速に増加し最近年には4千万～6千万尾になったと推定された。1980年代終わりごろまで続いた加入の減少が増加に転じた数年後から産卵親魚量も増加したことから、資源量の増大はよい加入が続いたことによるものであったことが示された。また、加入の変動（図 33右図）は産卵親魚量の変動によるものではないこと、および、加入のトレンドが変化した年、つまり1980年終わりごろになんらかの環境要因の変化があったのではないかということが示唆された。VPAの結果からY/RおよびSPR解析を行ったところ、FmaxとF0.1は現在の漁獲強度のそれぞれ5倍、1.7倍であり、また40%および20%SPRを達成する漁獲強度は現在の漁獲強度のそれぞれ1.1倍、2.2倍であった。F0.1はFmaxよりも資源保護に重点を置いた努力量の指標であり、40%SPRもかなり安全を見込んだ指標であることから、近年のビンナガへの漁獲圧は高くはなく、資源は十分健全に利用されていると考えられる。プロダクションモデル解析の結果もあわせて示された。これによると、CPUEの変動と漁獲量の変動の関係から、1980年代後半ごろの前後で生産性（productivity）が大きく変わったことが示唆され、これはVPAの結果や大規模な気候変動とビンナガの資源量との関係に関する報告と一致する。この仮定のもとで1989～98年だけのデータを使ってASPICモデルに適用したところ、MSYは15万トンと推定された。

南太平洋のビンナガは1950年代初めから漁獲が始まった。総漁獲量は1960年から現在までおよそ2.5～5.5万トンであるが、この内流し網漁業が盛んであった1988～1990年を除くと、およそ2.5～4万トンであった。漁獲の大部分が遠洋漁業国（台湾、日本、韓国）のはえなわによるが、曳縄でも1980年代2～3千トン、その後5～8千トン漁獲されている。1990年代に入るとはえなわによって2.5～3.5万トン、曳縄によって5～8千トン、合計3～4万トンが漁獲されている（図 34左図）。近年は遠洋漁業国のはえなわ漁獲が徐々に減少し、島嶼国のはえなわ漁獲が徐々に増加する傾向にある。国別に見ると台湾のはえなわの漁獲量が最も大きく1980年代および1990年代に1.0～2.1万トンに至っている。同年代の日本のはえなわの漁獲量は2～8千トンである。この内かなりの部分は、メバチを対象とした東太平洋のはえなわ漁業での混獲物であり、いわゆる南太平洋のビンナガ漁場で漁獲されたものは少ない。はえなわ以外ではニュージーランドの曳縄による漁獲が最も多く、1980年代が2～3千トン、その後やや増加して2～5千トンである。遠洋漁業国の大規模流し網漁業は1983年頃から始まり、漁獲量は1987年までは2千トン程度であったが1988～1990年には2.2万トンにまで伸びた。しかし、1991年には大きく減少し、国連決議による公海流し網禁止により漁業は1992年末に消滅した。

近年の南太平洋ビンナガの資源評価はSCTB（まぐろ・かじき常設委員会）で論議されてきた。近年のビンナガの資源動向を、はえなわの有効努力量から計算したCPUE（kg／釣鈎百本）から

みると、ほぼ横ばいとなっている。米国曳縄の CPUE（尾／日）では、大きく変動しながらやや減少傾向にあり、はえなわのそれとは傾向が異なる（図 ３４右図）。1999 年会合における台湾の科学者のプロダクションモデルの解析結果により、1967 年～1997 年の biomass（資源量）は 5.2～18.8 万トン（平均値では 8.5 万トン）と推定され、現在（漁獲量 4.0 万トン）の資源状態は良好であると推察された。しかし、この解析では現存する biomass と同レベルの量が毎年生産されることになり、ビンナガが長寿命であることを考えると不自然であると指摘された。一方、1998 年の会合で SPC の科学者が Multifan-CL という統合モデルよる解析を提案した。このモデルは、体長組成解析プログラム Multifan と VPA を合わせたようなモデルで、入力データとして、国別漁業別の漁獲量、CPUE および体長組成、ならびに標識放流再捕データを使用し、成長、自然および漁獲死亡係数、資源量、加入量等を推定するものである。解析の結果から開発率は中程度で、釣獲率は近年増加しており、最近年（1993 年）の漁獲レベルは持続的であると考えられた。2001 年の会合では 1961～2000 年を対象として、本モデルによる解析が更新された。解析の結果、資源量（biomass）は 1961 から 1990 年にかけて約 50%に減少し、その後は 1990 年の水準が続いているとした。推定された幼魚および親魚の漁獲死亡率は期間を通してかなり小さく（年あたり 0.001～0.02 および 0.02～0.05）、漁獲による資源への影響は小さいことを示している。また 2000 年の会議で指摘されていた、使用した標識データ（再捕率が 1.4%と低い）に強く影響を受けているのではないかということに対して、標識データを使用しないで解析しても結果は大きく変わらなかった。



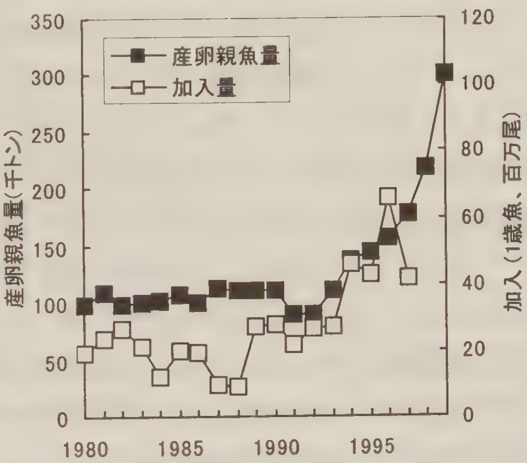


図 ３３．北太平洋ビンナガ漁獲量（左図）、産卵親魚量および加入量（右図）

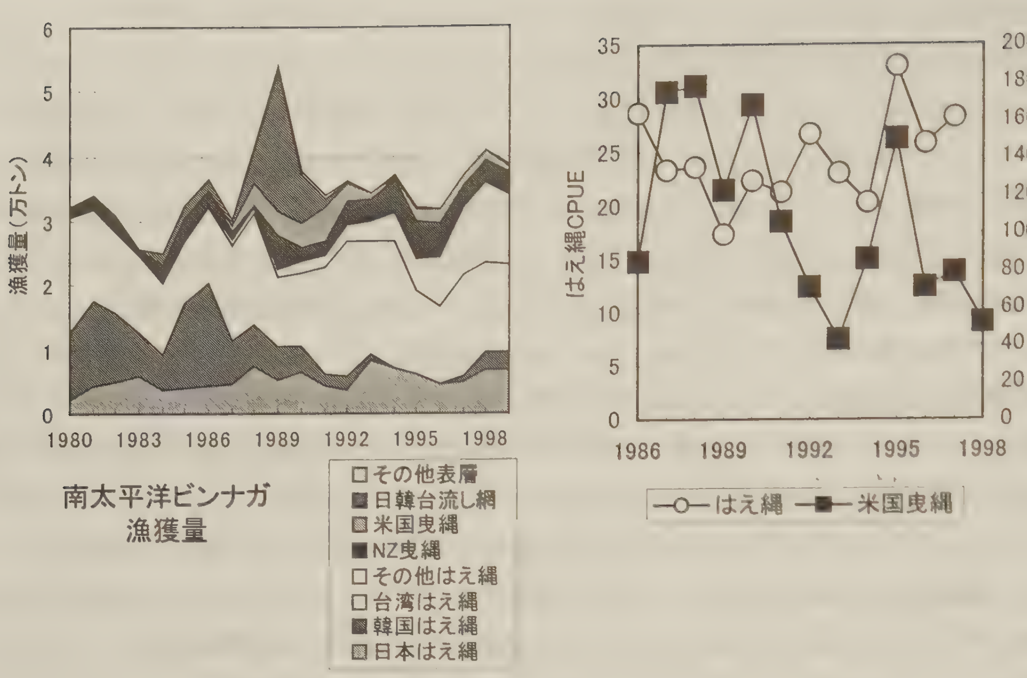


図 ３４．南太平洋ビンナガ漁獲量（左図）および資源量指数（右図）

③メバチ

太平洋における漁獲量は1950年代の中頃から急激に増加して1963年には約15万トンに達した（ 図３５）。その後、10万トンを下回ったが1976～1980年には増加し13万トンを越えるようになった。それ以降再び減少したが1985年から13万トンを越え、1987年にはそれまでの最高の18万トンに達した。1988年以降、やや減少したが、1990年はそれまでの最高である18.7万トンに達し、16万トン以上で推移している。1997年にはさらに増加して約20.3万トンの過去最高を記録すると共にそれ以降18万トン以上にある。2000年は東部太平洋のまき網による漁獲が7万トン近くに達し、過去最高に近いと予想されている。過去の漁獲量変化は主要漁業である日本はえなわ漁業の漁獲量変化に準じていたのに対し、近年の傾向は質的に大きく異なっている。特に1991年以降は日本のはえなわ漁獲量が継続して減少を続け、漁獲量も最高時の14万トン（全体の３分の２）から約５万トン以下（３分の１）に低下したのに対し、他の漁業特にまき網漁業による漁獲が急激に増えている。具体的には、東部熱帯太平洋におけるまき網漁獲量が1994年以降急増してそれまでの数千トンレベルから増加して1996年以降前述の2000年を除いて3.5～5.2万トンとなったこと、中西部太平洋のまき網漁獲も1999・2000年には３万トンにまで増加したこと、他のはえなわ漁業の漁獲も徐々に増加して４万トンに達していること、等が指摘される。中西部太平洋では、日本に次いではえなわによる漁獲量が多いのは韓国であり、大西洋やインド洋から太平洋に移動しているものが多く、1990年代に入って1.5～1.9万トンの安定した漁獲を挙げている。台湾の漁獲量も５千トン前後でここ数年やや増加しているが、多くは台湾を基地とする小型船による漁獲である。東部太平洋のまき網漁業は主としてイルカ付きまたは素群れ操業が広く行なわれ、キハダが漁獲の中心でカツオ・メバチの漁獲は少なかったが、1993年頃から人工浮魚礁（FAD）を用いた操業が米国船により開始されると、小型メバチ

の漁獲が急増して 1996·1997 年は 5 万トンを上回った。このまき網による小型魚漁獲の急増は大型魚資源即ちはえなわ対象資源を減少させるという先取り後取りの問題を引き起こすとともに、キハダの漁獲サイズの低下を招き Yield-per-recruit を減少させるという問題や体長に適さない小型魚の投棄・まぐろ類以外の混獲物漁獲増等の問題を持ち込んだ。しかしながら 2000 年の同漁業による漁獲急増は、卓越年級群と思われる年級を継続して漁獲し魚体が大型化してはえなわ漁業で漁獲されるサイズも多く含まれている。IATTC ではこのメバチ漁獲急増に鑑み、IATTC 水域におけるまき網によるメバチ漁獲の規制を 1998 年から行なっているが、2001 年には体長 60cm 以下の小型魚が 6 千トンに達した時点で、流れ物操業を禁止する措置を決定したが、小型魚の漁獲は 6 千トンに達しなかった。

中西部太平洋では漁業別水域別の詳細な統計はないが、日米のまき網漁業の混獲量から類推された量によると、1980 年代の中頃以降各国のまき網漁業により合計で 0.6~1.8 万トンの小型メバチが漁獲され、近年では FAD の利用が増加したために 3 万トンを超える漁獲があるものと推定されている。正式な統計として報告されていないが、フィリピンやインドネシアでもかなりの小型魚漁獲が知られており、正確な統計の作成が望まれている。小型魚漁獲増大の影響は自然死亡係数（M）に大きく依存するが、Mの正確な値は得られていない。年率 0.6 以上ではその影響はあまり大きくないことが判明している。Mの推定のために必要な標識放流計画の実施が提起されている。

1998 年には予備的なコホート解析を行ったが、1999 年から統合モデルによる解析が着手され、2000 年以降予備的な結果が出されたが、海区の扱いや標識放流データを解析に含めるかどうかで結果が大きく変わってくるなど、やや不確定要素が多い状況となっている。このモデルによる解析においても漁業から得られる資源量指数が依然として重要な役割を負っており、その推定方法の違いによって結果が大きく異なっているのが現状である。図 3.6 はそのうち一般線形モデル（GLM）とメバチの遊泳水深、遊水温、好適溶存酸素量、はえなわの漁具到達水深を考慮した所謂 Habitat モデルの両者を中西部太平洋と東部太平洋で比較したものである。東部太平洋では両者間にほとんど差が見られないのに対し、中西部太平洋では GLM のほうは中間でやや減少するも近年減少傾向は見られてないが、Habitat モデルの方は 1970 年代の終わりごろから一貫して減少を示している。この違いは、両水域間でメバチの主遊泳層である水温躍層が中西部で深く東部で浅いこと、近年の深縄操業による漁具の設置水深の増加による漁獲効率の改善が中西部太平洋で引き続き継続していること、によると考えられる。東部太平洋では両者間に差が見られないことから、Habitat モデルによる適水温の定義が適切でない可能性があり、メバチの遊泳水深や摂餌生態、適水温及びはえなわ漁具の設置水深に関するデータの収集が求められている。

資源量は 1970 年代の中頃から減少しはじめ、1990 年代の中頃まで続いており、近年のレベルは 1960 年代初めの約 6 割弱であること、加入もやや減少傾向にあることが予備的な結果として示されている。

IATTC 水域のメバチ資源は 2000 年に初めて統合モデルによる解析が行なわれ、今年は解析には幾つかの変更点があるが、昨年からそれほど大きなものではない。主な変更点は親子関係の導入、環境要因の取り込み、成長、モデル選択、等である。今年はモデル選択が行なわれ、親

子関係 (steepness=0.75、ベータ関数で示された期待値=0.75、CV=0.05)、成長は既知の成長式、加入と水温（水深 240mの流速変化量）との関係の導入、を用いたものが BIC に基づいてベースケースとされた。推定された加入は、1982、83、94、97 年の後半から 98 年の前半に平均値の 3〜4 倍に達する高い加入が見られる一方、1998 年の後半以降は平均値の半分程度の加入しか推定されていない。昨年の解析では 1997〜1998 年の高い加入は平均値の 4 倍以上であったがやや低く推定されている。現在の総資源量及び産卵資源量は 1985〜1986 年に次いで高い水準にある。産卵親魚、表層漁業及びはえなわの漁獲量は今後低い加入のため、2001 年の後半以降相当減少するものと予測されている（特にはえなわは約 40%の減)。推定された AMSY は 6.5 万トン、現在の漁獲は AMSY を達成するレベルの 1.9 倍、親魚量は AMSY 時の 1.83 倍、努力量は AMSY 時の 1.1 倍であると推定された。Fは安定しているが 1980 年代の後半以降高くなっている。高齢魚は 1990 年代の中頃以降減少する一方、小型魚は増加している。これははえなわとまき網の漁獲傾向と一致している。これらの推定値の信頼限界はかなり広く、全体に推定誤差が大きいことを示している。従って、結果の解釈にはこの点を考慮する必要が認識された。

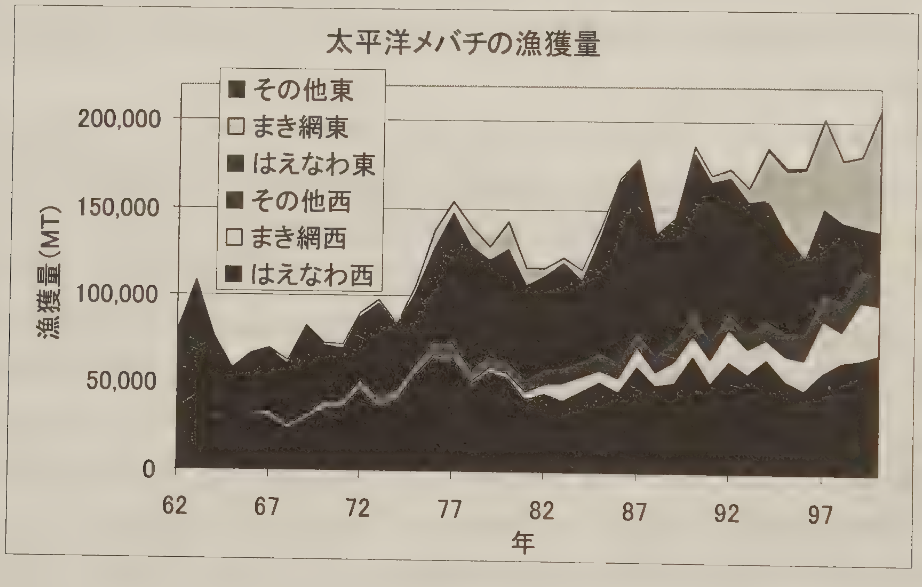


図 ３５．太平洋メバチの漁法別漁獲量経年変化

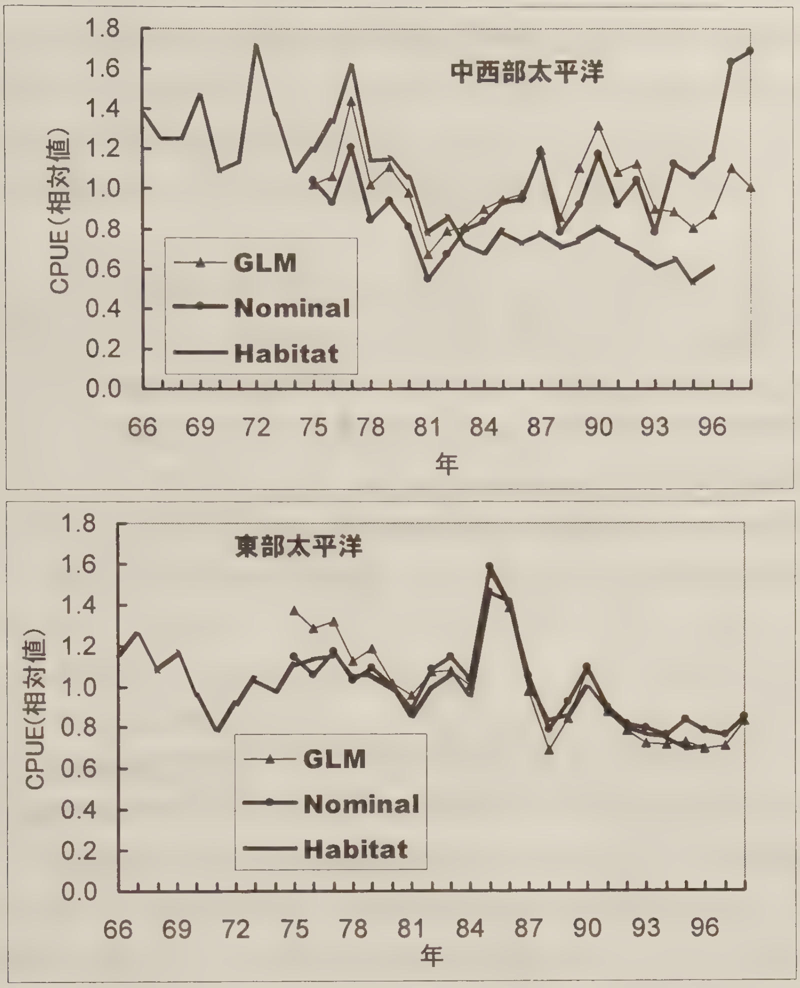


図 ３６．一般線形モデル（GLM）と Habitat モデルによる太平洋メバチの資源量指数。Nominal は漁獲尾数を漁獲努力量で割った単純な CPUE を示す。

④キハダ

フィリピン・インドネシアを含む中西部太平洋域の 2000 年のキハダ総漁獲量は約 43 万トン（図３７左図）で、熱帯域のまき網が 20 万トン、はえなわ 6.5 万トン、竿釣り 1.7 万トン、その他（フィリピン・インドネシアの沿岸漁業）が 15 万トンとなっている。1970 年代以降、総漁獲量は増加を続けている。伝統的にはえなわ漁獲が主体を占めていたが、1970 年代半ば以降増加してきたまき網漁業による漁獲量が 1983 年にははえなわ漁業を超え、同年の 10.6 万トンから 1991 年の 21 万トンに増加し、それ以降 1995、1996 及び 2000 年を除いて 20 万トンを上回っている。これに対し、はえなわによる漁獲量は 1978～1980 年に 10 万トンを記録した以外は 5～9 万トンで変動してきたが、1990 年代に入って 5～7 万トンのやや低めで安定している。

中西部太平洋キハダ研究グループでは、成長曲線年齢分解・コホート解析等を全て組み込んだ統合モデルによる解析を進めており、2001 年には更に解析が進行した。それによるとまき網漁獲の集中している水域では、資源は 1990 年代以降漁業がない場合に比べて半分以下にまで低下しているものの、他の海区ではあまり減少しておらず全体で見ると開発率が 0.2-0.3 と標識

放流の解析結果と同様な結果となっている。加入にも減少傾向は認められず、比較的良好な状態にあると考えられる。同時に得られた体長別自然死亡係数は、小型魚で高く（年率約 1.2)、70－80cm で最低（0.5）になったあと、成熟に達したサイズ（100cm 以上）で再び増加している。比較的標識放流のデータ量は多いが、それでもモデルで示された各海区間の魚群移動には不自然さが多少認められる（一部の海区に放流と再捕が集中しているため)。最近年の加入量はやや低く推定されている。

東部太平洋域のキハダ資源は IATTC（全米熱帯まぐろ委員会）が管理にあたっており、大部分がまき網漁業で漁獲される。許容漁獲量は勧告されているものの 1979 年以降実質的な漁獲量規制は行なわれていない。図３７右図に示すように、漁獲量は 1960 年代以降緩やかな上昇傾向にある。開発初期は竿釣りの漁獲が多かったが、同漁業はすぐにまき網漁業に取って代わられ、その後はまき網漁業が漁獲の 9 割以上を占めている。1982～1984 年にはエル・ニーニョの影響で、1984～1986 年にはイルカ混獲問題の影響で漁獲量・漁獲努力量ともに著しく減少し、米国船の多くは西部太平洋へ移動した。その後、加入量の増加と漁獲物の大型化により本水域の漁獲量は増加に転じ、1988～1990 年には 30 万トンを越えた。この漁獲レベルはほぼ MSY と考えられているが、それ以降漁獲はやや減少し、22～24 万トンであった。1996 年以降再び増加しており、1999 年には過去最高の 30.5 万トンを記録した。メバチと同様 2000 年からキハダの資源解析も統合モデルである A-SCALA[1]によって解析が行なわれている。総資源量及び産卵資源量は現在高いレベルにあり、前者は現在 45 万トン（CV=0.15)、後者の割合は初期資源量の約 40%弱である。これらの推定値からキハダについては過去 1980 年代の前半にレジームシフトが起こり、資源量が増加したことが示唆された。1999 年以降の加入がやや低いため、2001 年以降産卵資源量がやや減少するものの、特に資源に影響はないものと考えられた。AMSY（平均最大持続生産量）は約 25 万トン、現在の漁獲は AMSY を達成する漁獲の 1.18 倍、親魚量は AMSY 時の 1.68 倍、努力量は AMSY 時の 0.84 倍であると推定された。IATTC は 2001 年の漁獲許容量として最大 31 万トン（25 万トン＋追加分 2 万トン×3 回）を勧告している。

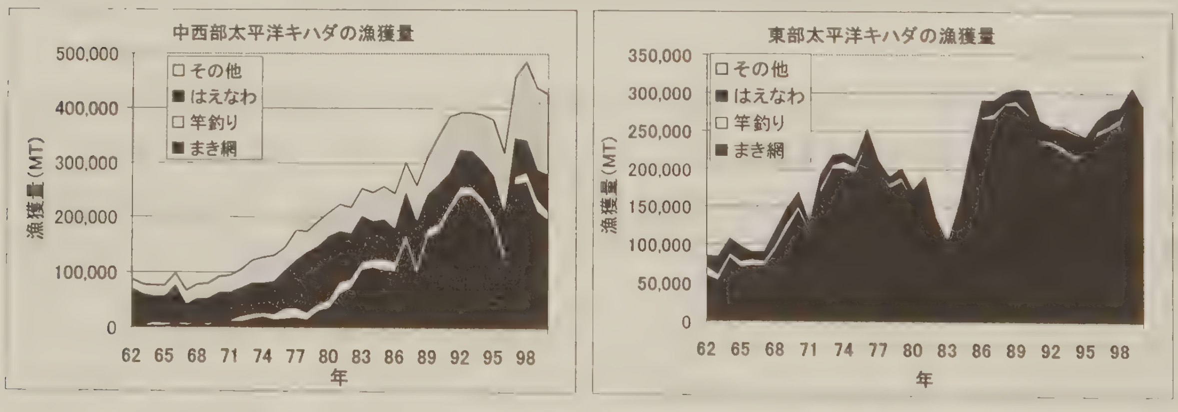


図 ３７．太平洋におけるキハダの漁法別漁獲量

[1] Age-structured catch-at-length analysis の略、Multifan-CL とほぼ同じであるが、海区の区分がなく移動を考慮しない点で異なっている。

⑤メカジキ

1980 年代中頃まで、太平洋におけるメカジキの総漁獲量は、２万トンに満たなかった。しかし、1980 年代後半より、米国、チリ、フィリッピン等の国の漁獲が急速に増大し、1992 年には３万５千トンに達した。日本の漁獲量は 1950 年代以来１万トンから１万５千トンの間に留まっている。メカジキの漁獲量は、その後若干の減少は見られたが、依然３万トンを超える漁獲が続いている。

北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類類似種に関する暫定科学委員会（ISC）のメカジキ作業部会が 1998 年１月に行なわれ、西経 135 度以西の北太平洋のメカジキ資源の資源評価を行なった。日本のはえなわの CPUE を標準化したところ 1950 年代から近年になるまでほぼ同じような水準にあったことが明らかとなった。漁獲量に変動があったにもかかわらず CPUE が安定していたために、プロダクションモデル解析では信頼性の高い解を得ることは出来なかった。しかしながら、日本のはえなわ漁業の努力量が北太平洋全域に広がった 1970 年代中旬以降もその CPUE は安定していたことは、近年の当該水域におけるメカジキの資源水準が健全な水準にあったことを示唆している。

⑥マカジキ

太平洋のマカジキはまぐろはえなわ、大目流し網及び突きん棒などによって年間 8,900～13,500 トンの範囲で漁獲されている。1998 年の漁獲量は 9,500 トンと 1990 年代前半に比べると減少している。一般線型化法（GLM）で標準化された日本のはえなわの CPUE を用いた非平衡プロダクションモデルの結果では、北太平洋系群の MSY は 6,300 トン、南太平洋系群の MSY は 2,500 トンと推定されているが、これらの解析に用いられた CPUE に偏りが含まれている可能性が極めて高く、資源状況を悲観的に推定していると考えられる。今後クロカジキの項で述べるハビタットモデル等による解析が望まれる。

⑦クロカジキ

太平洋に於けるクロカジキの年間総漁獲量は、1960 年代初頭に３万８千トンのピークを記録した後急激に減少し 1970 年代前半には１万１千～２千トンととなった。その後は徐々に増加し、1980 年代には１万８千～９千トンとなり、1990 年代には２万トン程度に達している。日本の漁獲は、1980 年代には１万千トン前後であったが、90 年代に入りやや減少し１万トン前後を漁獲している。本種は太平洋に１系群が存在していると考えられている。

太平洋のクロカジキの資源量指数に関しては、日本のはえなわの CPUE が用いられている。日本のはえなわの CPUE は従来一般線形化法で標準化されていたが一鉢当たりの鈎数の変化に伴うクロカジキの漁具効率の変化を正しく推定することが出来ない、という大きな問題があった。こうした問題を解決するために、最近、漁具及びクロカジキの鉛直分布から有効努力量を直接推定するハビタットモデルが開発された。ハビタットモデルで標準化したクロカジキの CPUE は、1950 年代中旬から 1970 年代初旬にかけて 1/4 程度にまで急激に減少した後増加傾向に転じ 1990 年代下旬には 1950 年代中旬の 1/2 の水準にまで回復した。

また、ハビタットモデルで推定した有効努力量を基に Multifan-CL を用いて推定した MSY は 1

万2千6百トン～7百トンであり、近年の資源水準はMSY レベルあるいはそれ以上の水準にあることが示された。

⑧カツオ

1990 年代に入り太平洋では 100 万トンを超えるカツオ漁獲が続いており（図 ３８)、中西部太平洋のカツオ漁獲量は 1998 年に 116.7 万トンで過去最高となり、2000 年は 116.5 万トンと 1998 年のそれに匹敵する漁獲となった。現在では多くの漁獲（約 70%）がまき網漁業日本・韓国・台湾・米国の遠洋漁業国で約 55 万トン、他はフィリピンの国内漁業等）によっており、竿釣漁業はインドネシアを加えても約 24 万トン程度の漁獲である。竿釣漁業は約 25 万トン（半分は日本、他はソロモン、インドネシア等）程度である。日本近海（概ね北緯 25N 以北）での漁獲量は 15 万トン～20 万トンで安定しており、常磐・三陸沖漁場からの水揚げは 10 万トン前後を占めている。日本船による漁獲は 1970 年以降 30 万トン台で推移している。1970 年代半ばまでは竿釣漁業がほぼ全ての漁獲をあげていたが、現在では海外まき網を含むまき網漁業が約半分の 15 万トン近くを占める。

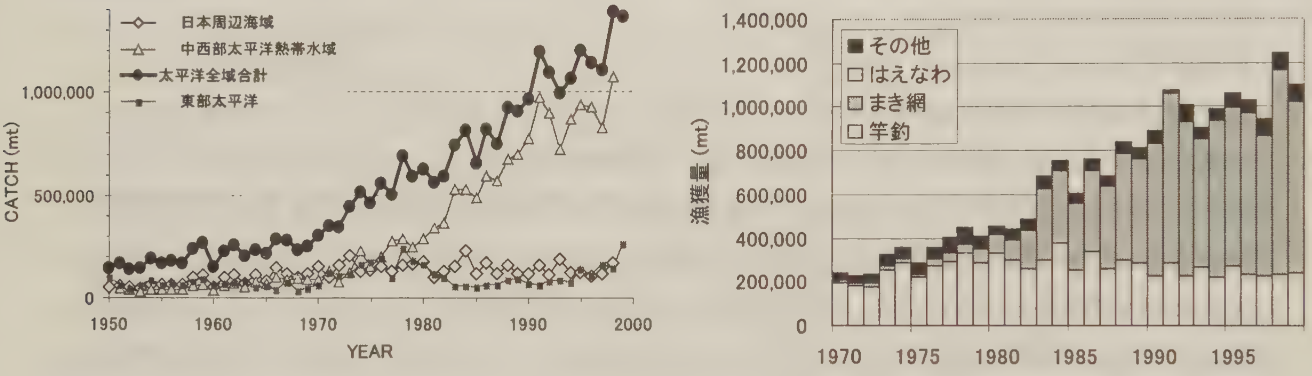


図 ３８. 太平洋における海域別カツオ漁獲量経年変化（左）と中西部太平洋における漁法別漁獲量経年変化

まき網 CPUE の標準化はいくつかの試みがあるものの結果の解釈が困難である等の問題が残されている。操業対象群ごとに努力量を整理して計算した単純なまき網 CPUE は、素群れ・付き物・FAD 操業でそれぞれ変動があるものの減少あるいは増大傾向は見られない。日本の竿釣 CPUE には増加傾向が見られるが、ソロモンの竿釣 CPUE はほとんど変化が無い。日本の遠洋竿釣船の装備機器を考慮した標準化 CPUE でも、増加傾向はみられず 1980 年および 1990 年頃で同レベルであったことが示されている。統合モデル解析（Multifan-CL）による資源評価によると、漁獲圧は 1970 年代から増大してきているが、各サイズ毎に自然死亡と比較すると今のところ低いレベルにとどまっている。漁業の資源に与える影響度は小さいと推定され、また現在の加入および資源水準は高いレベルにあると考えられた。過去の標識調査データ解析結果をあわせて、「資源量は全体として安定した状態を維持している」との国際的な認識が継続しており、現状の漁業はカツオ資源に対して大きな影響を与えるほどのものではない、と考えられる。

⑨ヨシキリザメ

外洋性さめ類は主にまぐろはえなわ漁業により漁獲されている。まぐろはえなわ漁業では約20 種類ものさめ類が漁獲されるが、主要な種類は、ヨシキリザメ、アオザメ、ネズミザメ、ヨゴレ、クロトガリザメ、ハチワレ等で特にヨシキリザメの水揚げが多い。近海および小型はえなわ漁業の主要な水揚げ港は宮城県気仙沼であり、氷蔵で水揚げされる。遠洋はえなわ漁船の水揚げ港は静岡県清水港や神奈川県三崎港などで、凍結で水揚げされる。はえなわによる水揚げ量は 1990 年代に製品重量で 14,000〜17,000 トン（平均 15,000 トン)、生体換算で 20,000〜25,000 トン（平均 22,000 トン）で安定的に推移している。この内、ヨシキリザメは製品重量で 10,000〜13,000 トン（平均 11,000 トン)、生体換算で 15,000〜19,000 トン（平均 16,000 トン）と推定され、顕著な増減傾向は見られていない。

一方、日本のまぐろはえなわ漁船に提出が義務付けられている漁獲成績報告書資料の解析では、北太平洋における CPUE は安定していた。また 1967〜1970 年の期間と 1992〜1998 年の期間に、北太平洋で実施されたさめ類調査資料からヨシキリザメの CPUE を比較すると、両期間の間に顕著な差異は無かった。更に、Multifan-CL を用いた解析により、資源量は 2,300〜6,700 万尾、MSY は現在の漁獲量の 1.8〜４倍に達すると推定されている。

以上の結果から、北太平洋における近年のヨシキリザメの資源状態は安定しており、現行の漁獲レベルがヨシキリザメ資源に対して大きな影響を与える程のものではないと考えられる。

2)インド洋資源

①ミナミマグロ

本種の主要漁業国は日本とオーストラリアであり、オーストラリアは沿岸の小型魚を主対象とするまき網、竿釣、曳縄等の表層漁業、日本は沖合に回遊する中大型魚を対象としたはえなわ漁業が中心である。オーストラリアによる漁獲量は，1956 年には約 1 千トンであったが，次第に増加し 1982 年には約 2 万 2 千トンに達した。その後資源状況の悪化と漁獲量規制に伴い漁獲量は急減したが、蓄養魚の漁獲を目的としたまき網漁業の発展と小型魚資源の回復により、近年オーストラリアによる小型魚の漁獲量は再び増加してきている。

日本による漁獲は 1952 年に始まり，1961 年には約 7 万 8 千トンを記録したが、その後漸次減少し、漁獲規制の影響もあるが、合弁船の漁獲を含めた 1996 年の日本の漁獲は 6,373 トンである。また、日本は 1995、1996 の両年、25kg 以下の小型魚の放流を実施した。しかし、放流分の把握やどの程度を漁獲として換算するかが問題となり、資源解析に必要な情報の不確実性が高まることから、1997 年には放流を中止した。その他、ニュージーランド、台湾、インドネシアが漁獲を行っている他、特にここ１〜２年は韓国による漁獲増加が顕著になっている。

日本、豪州、NZ の 3 国は 1986 年以降、漁獲量規制を行っており、漁業管理の枠組みは、1994 年に設立されたミナミマグロ保存委員会（CCSBT）に引き継がれた。ミナミマグロ保存委員会非加盟国による漁獲は近年着実に増加を続けており、特に 1996 年には前年に比べ倍増し 4,700 トンになり、ミナミマグロの有効な資源管理実施上の大きな障害となっていた。しかし 2000 年には、韓国が CCSBT へ正式に加盟し、さらには台湾が加盟できる枠組みが合意され、資源全体をカ

バーする資源管理･漁業管理に向けて大きな前進となった。

日本船によるはえなわの釣獲率は 1970 年以降年々減少してきたが，1987 年年級群以降釣獲率の増加が見られている。この影響で親魚予備群（6-7 歳魚）では 1993 年以降、釣獲率は増加に転じたが、その後は増加傾向が鈍っている。8 歳以上の魚の釣獲率の減少は 1993 年で止り、近年ではわずかに増加が見られる。しかし漁業規制により、近年漁場･漁期の縮小が起っており、従来漁場であったが現在は漁獲が行われていない海域･時期におけるの魚の分布をどう解釈するかによって、最近の資源動向に対する意見が大きく分れている。この問題を解消するために、1998 年、1999 年に調査漁獲として、近年漁獲を行なっていない時空間での操業を実施した。この結果、近年操業のない時空間でもかなりの密度で魚は分布しており、こうした時空間に魚はいないとする仮説が明らかに間違っている事を示している。

本年は3年ぶりにミナミマグロの資源評価が行われた。CCSBTには日本側から3種類(ADAPT VPA、体長 VPA、および Butterworth らによるプロダクションモデル)、豪州から 3 種類（ADAPT VPA、Integrated statistical catch-at-age model、Integrated statistical catch-at-age and -length model）の 6 種類が提出された。6 種類の資源評価結果の特徴および、1980 年の親魚資源量に対する 2000 年の割合などの結果の指標を表 13にまとめた。

両者の ADAPT の結果の共通点として、加入尾数の推定値はロバストであること、1980 年以降の親魚資源量のトレンドもロバストであるが絶対値は仮定に敏感であることが指摘された。将来予測に関しては、日豪両国からそれぞれ 2 種類のモデルによる結果が示された。豪州の ADAPT VPA と年齢ベースの統計モデル（SCALIA）に基づく将来予測によれば、現状の漁獲量の下で資源量が 2020 年に 1980 年水準に回復する確率は、それぞれ 6-7%、1%以下、2000 年レベルを維持する確率はそれぞれ 24-57%、18%であった。また同じ漁獲量の下では全て表層漁業で漁獲した方が回復確率が高くなることが示された。日本の ADAPT VPA の推定値に基づく将来予測結果は本文中で述べたように、モデルの仮定に大きく依存し回復確率は 0～100%となったが、今後の動向を知るためには近年の加入尾数の把握が重要であることが示された。プロダクションモデルの予測結果もモデルと仮定に依存したが、現行の漁獲量でほぼ横ばいとなる結果が得られた。

日豪両国から提出された資源評価および将来予測結果をもとに、外部科学者が中心となって全体的な結果のとりまとめが行われた。その結果については、会議報告の中で述べる。

CCSBT 科学委員会では、各評価手法の詳細な比較・検討は行われなかった。しかし、全体的な傾向として、ADAPT VPA を今後さらに改良するより、体長ベースの VPA や統合型モデル等の新しい手法の開発に力を注ぐべきであるとの意見が示された。さらに資源評価手法よりも管理手法（Management Procedure）の開発を優先させることで合意された。このため本事業においても、今後は資源管理手法に関する研究が重要となると考えられる。

表 １３．CCSBT に提出された６種類の資源評価結果の比較

	ADAPT（日本）	ADAPT（豪州）	統合型モデル（豪州）	体長 VPA（日本）	体長統合型モデル（豪州）	プロダクションモデル（日本）	
基本構造	年齢別漁獲尾数データを用いた年齢ベースの解析。Backward 計算。	構造は日本の ADAPT と同じ。	年齢別漁獲尾数データを用いた年齢ベースの解析。Separability を仮定。Forward 計算。	体長別漁獲尾数データを用いた体長・年齢ベースの解析。Forward 計算。	体長別漁獲尾数・努力量データを用いた年齢ベースの解析。Forward 計算。	漁獲量を用いたプロダクションモデル（PM）および年齢構成プロダクションモデル（ASPM）。	
結果の特徴	結果はプラスグループの仮定に大きく依存。資源量指数にも敏感である。親魚資源量（PB）および加入尾数は近年やや増加傾向を示す。	2000 年の PB および加入尾数は 1980 年からかなり減少。近年は横ばいまたはやや減少。全体として日本の ADAPT の結果より悲観的。	2000 年の PB および加入尾数とも 1980 年に比べかなり減少しているが、近年の PB は横ばい。	結果は目的関数の重み付けに大きく依存。指数の信頼性による重み付けを行うと、PB のトレンドは ADAPT の結果と似ているが、絶対値は高め。	統合型モデルとトレンドは似ているが、不確実性はこちらの方が大きい。標識再捕データに結果が大きく依存。	PM、ASPM とも全体的には同じような資源の減少トレンドを示すが、絶対値および減少の程度は両者でやや異なる。いずれも近年のトレンドは安定。	
結果の指標[*1]						PM	ASPM
PB(2000/1980)	0.41-0.53	0.31-0.43	0.29(0.11-0.51)	0.50	0.17-0.76	0.45-0.52	0.23
PB(2000/1988)	0.73-0.99	0.43-0.70	0.47(0.21-0.74)	0.70	0.49-1.21	0.86-1.43	0.58
PB(2000/1998)	1.07-1.11	0.91-1.02	0.99(0.75-1.10)	1.04	0.91-1.21	0.94-1.06	1.05
5-7B(2000/1980)[*2]	0.46-0.52	0.41-0.43	0.26(0.05-0.56)	0.26	0.23-0.63	-	0.48
8-11B(2000/1980)[*2]	0.48-0.60	0.38-0.44	0.43(0.17-0.70)	0.55	0.40-0.96	-	0.52
12+B(2000/1980)[*2]	0.31-0.62	0.31-0.42	0.28(0.11-0.48)	0.48	0.15-0.79	-	0.12

*1：結果の指標における点推定値は論文で主に Reference case とされているもの。区間推定値は極端な値を示す非現実的なオプションを除いた時の最小値と最大値を示す。

*2：5 歳～7 歳、8 歳～11 歳、12 歳以上の資源量の 2000 年と 1980 年の比を示す。

②ビンナガ

インド洋まぐろ委員会（IOTC）において、まぐろ類の漁獲量の統計が過去にさかのぼって整備がなされ、その結果、近年のビンナガ漁獲量がこれまでと大きく異なっていることが、2001年12月に開催されたIOTC統計作業部会で明らかとなった。以下に、この新しい漁獲統計にもとづいて述べる。インド洋におけるビンナガの漁獲量は1960年までは1万トン以下であったが、その後増加し1992年までは1～3万トン、1992年頃からは顕著な増加を示し1997年には再び3万トンに達し、最近年（1998～1999年）には4.5万トンとなり、歴史的に最も高くなっている（図 39）。これらの漁獲は流し網漁業が隆盛となった1986～1991年を除き、ほとんどがはえなわによって漁獲されている。はえなわによる漁獲は1960年代までは日本が、1970年代前半は韓国および台湾が、1970年代後半以降は台湾が大部分を占めている。流し網による漁獲は、台湾によって1986～1991年に多く、このころのはえなわの漁獲量とほぼ同じ水準である1～2万トンであった。そのほかに1984年からは、西インド洋でまき網による漁獲が始まり、最大3,300トン漁獲している。最近年の漁獲量の大きな増加は台湾、インドネシアおよびNEI（Not Elsewhere Included, 不明国）のはえなわの増加による。

最新の解析結果は1998年に行われた会議で発表され、これによればMSYは30,500トンと推定された。これが正しいとすれば近年の漁獲はMSYレベルを超えていることになる。近年の漁獲量の増加についての議論はほとんどなされておらず、新しい漁獲統計を使用した資源評価を早急に行うべきである。

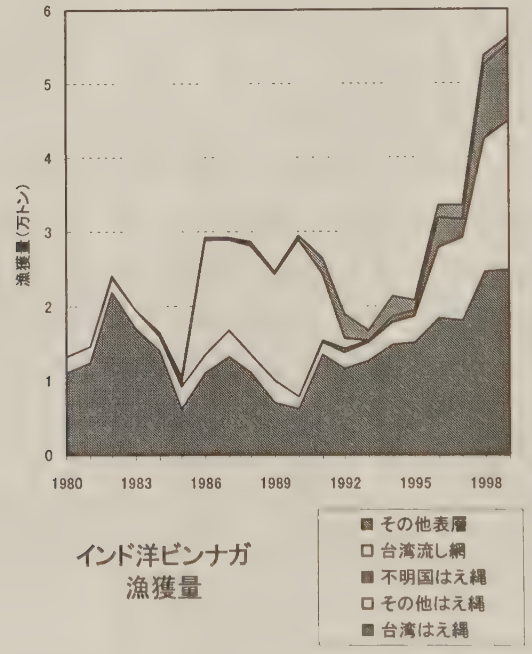


図 39．インド洋におけるビンナガの漁獲量

③メバチ

本種は、主にはえなわ漁業とまき網漁業で漁獲されてきている。総漁獲量は、1986年までは5万トン以下であったが、その後徐々に増加し最近年は急増し1994年に9.4万トンに、1995

年には 11 万トン台、96 年には 13 万トン台、1997、98 年には 14 万トン台、さらに 1999 年には 15.4 万トンに達した（図 ４０）。はえなわの漁獲量は 1952 年操業開始以来増加傾向にはあったが、1992 年までは 6 万トンレベルに落ち着いていた。しかし、1993 年以降急激に漁獲量が増加し、1993-95 年には 7-8 万トン台、1996-97 年には 10 万トン台、1998-99 年には 11 万トン台となり、1990 年前後におけるレベルの２倍以上に達した。まき網漁業は 1984 年より本格的に開始され徐々に漁獲量が増加し、1986 年に１万トン台に、1995 年には２万トン台さらに 1997 年には３万トン台となり、最近年は 3 万トン前後で推移しており、1990 年前後におけるレベルの３倍に達している。なお、インド洋の漁獲量は、2001 年 12 月の IOTC 統計作業部会で漁獲統計の見直しを行った結果、従来の統計よりもおおむね漁獲量が増加した（他の魚種も同様)。最近年の漁獲量増加の主な要因は、台湾、インドネシアおよび日本のはえなわと、スペインのまき網による漁獲の増加があげられる。特にスペインのまき網による漁獲量が 1994 年以前の３倍前後へと急増している。最近年の漁法別漁獲の内訳は、はえなわが７～８割、まき網が２割前後となっている。また、まき網開始前は、大半の漁獲が２歳魚以上であったが、まき網開始後、０～１歳魚の漁獲尾数が急増し、最近年では総漁獲尾数の約 8 割が０～１歳の漁獲となっている。小型魚の漁獲量増加は FADS 操業によるもので、資源への悪影響が懸念されている。

2001 年に行われた IOTC の熱帯性まぐろ作業部会において漁具の情報や環境条件等を含めた CPUE の標準化、その結果及び漁法別の体長データを用いたプロダクションモデル（ASPM）による資源評価を行った結果、本種の MSY は約 9 万トンと推定され、本資源はかなり強度に利用されおり、早急な資源管理が必要であることが示された。これらの結果を受けて、2001 年の IOTC 科学委員会は、全ての漁業における本種の漁獲量を MSY レベルまでに削減するよう勧告した。本魚種の資源状況に関し、Ⅱ-6-(2)-8) 第３回熱帯まぐろ作業部会で詳述したので参照されたい。

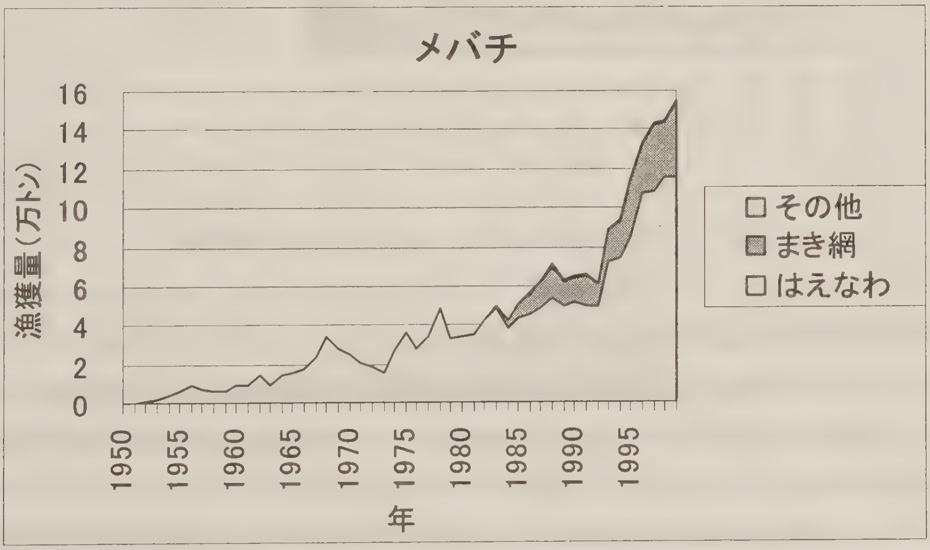


図 ４０．インド洋メバチ漁獲量経年変化

④キハダ

総漁獲量は操業開始の 1950 年から西インド洋でまき網漁業が本格的に開始される前の 1983 年までは、最大 8.0 万トン（大半がはえなわ）であった。まき網開始後の 1984 年からは、漁獲

量は急増し10万トンを超え、その後増加を続け1993年は最大の37.7万トンとなり、1994年以降は27～32万トンで推移している（図 41）。1999年の漁獲量は31.8万トンで1994年以降では最多である。最近年においては、総漁獲のうち4割前後をスペイン、フランスを中心としたまき網、3割程度が日本、台湾、インドネシアを中心としたはえなわ、その他を流し網（主にイラン､スリランカ)、竿釣り（主にモルディブ）などの漁業で漁獲されている。国別にみた漁獲の特徴としては、1988年以降3.5万～4.7万トンで推移していたスペインのまき網による漁獲が1995年以降には6万トン前後へと急増しているが、1998、1999年にはそれぞれ3.9万トン、5.2万トンと減少している。フランスのまき網船の漁獲量は、1988年に6万トンのピークに達した後減少傾向が続き、最近年には3万トン前後で推移している。本種の資源状態に関しては、様々な解析が行われてきているが、データの未整備・不確実性により、はっきりとした結論は出ておらず、おおよそ満限（MSY レベル）にあると見られている。2002年のIOTC熱帯性まぐろ作業部会で、インド洋メバチと同様の手法による本種の資源評価が予定されている。

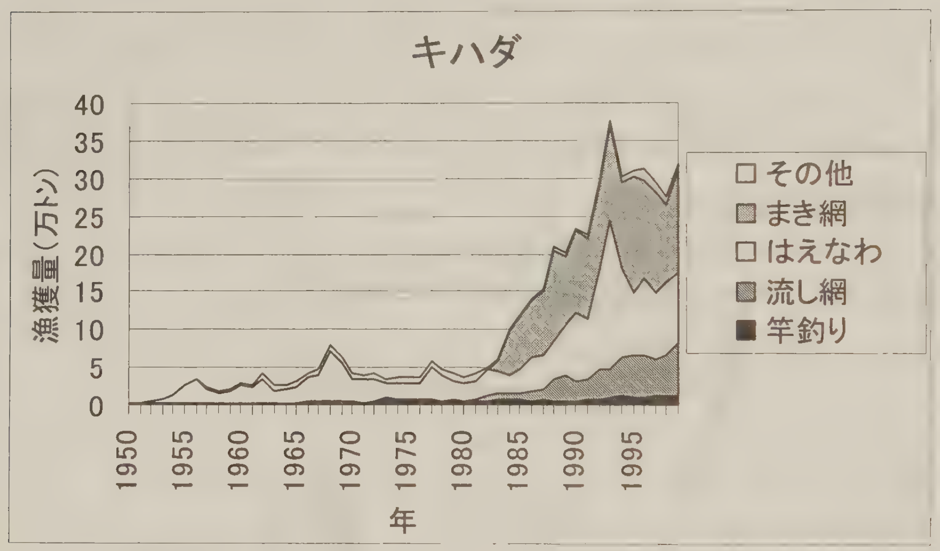


図 41．インド洋におけるキハダの漁法別漁獲量

⑤メカジキ及び他のかじき類

メカジキについては、Ⅱ-6-(4)、IOTCかじき類資源評価作業部会の項を参照されたい。本年度は昨年行った資源評価の見直しが行われた。日本、レユニオンのはえなわ漁業のデータを元に推定された資源量指数はいずれも近年の資源水準が悪化していることを示していたが、漁獲の大部分を占めている台湾のはえなわ漁業データから資源量指数を推定することが出来なかったので、詳しい資源解析を行うことは出来なかった。したがって、より信頼性の高い解析結果が得られるまで、漁獲量を現在の水準以下に抑えることが勧告された。

⑥カツオ

総漁獲量は1950年から西インド洋でまき網漁業が本格的に開始される前の1983年までは、最大6.4万トンであった。まき網開始後の1984年からは、漁獲量は急増し10万トンを超え、

その後も増加を続け 1994 年はピークの 32.0 万トンを記録し、その後やや減少したが 1999 年には 40.3 万トンと急増し過去最高の記録となった（図 ４２）。最近年では、総漁獲のうち 5～6 割程度をスペイン、フランスを中心としたまき網、2 割強程度がモルディブなどの竿釣りにより漁獲されている。本種の資源状態については明確な評価がなされていないが、種々の資源に関する指標を考慮するとおおむね健全であるとみられている。しかし、モルディブ（竿釣り漁業）をはじめとする沿岸国の小規模漁業では局所的に CPUE の減少が起きており、西インド洋のまき網漁業による大量漁獲の影響によるとみられている。そのため、1999-2001 年の IOTC 科学委員会では、これら漁業間の相互作用に関する研究の推進が勧告された。2003 年の IOTC 熱帯性まぐろ作業部会で詳細な資源評価が行われる予定である。

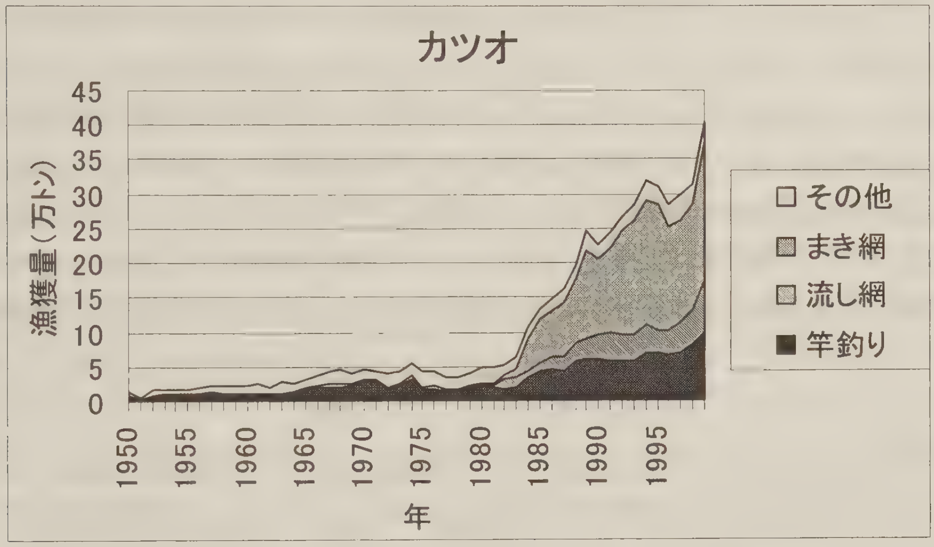


図 ４２．インド洋におけるカツオの漁法別漁獲量

3)大西洋資源

①クロマグロ

大西洋クロマグロ資源は東西の２資源に分割して管理され、２年ごとに資源評価が行なわれている。本年は資源評価を行わない年にあたるため、以下は前回の資源評価結果の要約である。

2000 年の評価会合では、東大西洋からの漁獲統計や資源解析に必要な漁獲努力量・体長統計が充分に得られず、東大西洋資源についての評価は見送られた経緯があった。

大西洋クロマグロは東西の２資源から成っていると考えられてきた。遺伝的な手法も適用されているが、２資源を裏付けるのに充分な証拠は得られていない。資源評価もこの２資源を仮定して行っているが、資源は回遊によって混合している事が知られており、近年得られ始めた標識放流（主にアーカイバルタグとポップアップタグ）の結果によると、西大西洋で放流された成魚が現在の資源境界である西経 45 度を大きく越えて東大西洋に回遊したり、産卵域であるメキシコ湾に回遊しない例が多く示され、過去に類推された成魚の回遊と分布に疑問を投げかけている。資源解析上、回遊を考慮した解析も行われているが、どのような回遊を行なうかと

いう仮定によって資源解析の結果が大きく異なっている。残念ながら漁獲された個体の起源が不明であることと、東大西洋での放流が少ないため、どのような回遊が最も確からしいかについての情報がないのが現状である。現在仮定されているレベルの回遊であれば、東西の資源について適切な資源管理が行われる限り、どちらかの漁獲が一方に大きな影響を与えないであろうと考えられている。

西大西洋資源の親魚資源は減少を続けていたが近年やや減少傾向が弱くなり、現在の親魚量は 1975 年の 20%程度となった。一方、加入尾数（一歳魚）は 95、96 年に近年の平均的な水準の 2 倍以上となる 16 万尾前後の高い値が推定された。漁獲量を 0 トンから 3000 トンまでおおよそ 500 トンきざみに変えて将来予測を行った。どちらの再生産シナリオにおいても、漁獲量を 3000 トン（現在の TAC は 2500 トン、実際の漁獲量は約 2700 トン前後）としても親魚資源量は上昇するという結果となった。東大西洋資源の産卵親魚は 1970 年代中頃から減少し 1983 年にかけて 40%程度減少した。その後やや増加したが、1994 年から急速に減少して 1997 年には 1970 年代初期の約 40%に低下した。加入はかなり変動し、1990 年代初期までほぼ継続して増加しているが、1994 年以降やや低下の兆しが見える。F は小型魚および親魚ともに緩やかな増加を示したが、その後小型魚はやや増加したのに対し、大型魚は 1997 年にかけて 4 倍近い増加となった。最近年の高い漁獲量は維持されないこと（1 歳魚の漁獲がなくても)、1994 年の F は持続可能であるがその場合は漁獲が 60-80%に減少すること、25,000MT の漁獲は持続可能であることが示された。

②ビンナガ

大西洋ビンナガは、南北に別々の産卵場があること、南北をまたいだ標識魚再捕がないこと、熱帯域での釣獲率が極めて低いことから、南北移動 2 つの系群があると考えられており、別々に資源管理がなされている。

北大西洋では、古く（1950 年代）からヨーロッパ諸国の曳縄、竿釣りによる漁獲が多く、現在に至るまではえなわによる漁獲よりも多く、南大西洋と異なる。スペインはやや勢力が減少したものの現在も漁業を行っており、1950 年代～1980 年代に 1.5～3.5 万トン、1990 年代には 1.3～2.5 万トンを漁獲した。フランスの曳縄、竿釣りはかつてはスペインと同程度を漁獲していたが、1990 年代にはほとんどなくなった。1990 年以降両漁業の代替として流し網および中層トロールを行い、それぞれ 2～3 千トンを漁獲した。さらに 1998 年からはまき網の試験操業を始めている。アイルランドは 1998 年から流し網から中層トロール網へ転換し約 4 千トンを漁獲した。日本のはえなわは 1960 年代に 1 万数千トンを漁獲したがすぐに大きく減少し、1970 年以降はクロマグロやメバチの混獲として数百～2 千トンを漁獲した。台湾のはえなわも同様で、1970 年代～1980 年代に 1.0～2.0 万トンを漁獲したが、1990 年代には対象種の変化によりかなり減少し数千トンの漁獲となった。北大西洋における総漁獲量は 1960 年代中頃（約 6 万トン）をピークに、多少の変動を繰り返しながら徐々に減少した。近年では 1993～1995 年が比較的高く 3.5～3.8 万トン、1996 年以降はかなり低く 2.6～2.9 万トンであった（図　4 3左図)。

北ビンナガの最新の資源評価は 2000 年に行われた。以下にその概要を記す。まず、近年のビンナガの資源動向をいくつかの標準化された CPUE から見ると（図　4 3右図)、スペインの曳縄による 2 歳魚の CPUE は 1980 年中頃から 1990 年中頃まで増加傾向が、その後減少傾向が見られ

る。一方で同3歳魚は1980年中頃から1990年中頃まで減少傾向が、その後増加傾向が見られる。台湾のはえなわのCPUEは増加減少、どちらの傾向も見られない。上のCPUE以外に日本のはえなわ、米国のはえなわのCPUEをチューニングに用いてVPA（ADAPTモデル）に適用したところ、親魚資源量（5歳以上）は80年代前半に減少し、その後、90年代初めにかけて回復傾向を示した。しかし、その後90年代中ごろにかけて減少し、後半は緩やかな回復傾向を示した。Beverton-Holzの親子関係を仮定してMSYを推定したところ、現在の資源量は、MSYを与える資源量レベルの70%であった。Y/R解析では現在の漁獲レベルでは成長乱獲には至っていないと結論づけられた。しかしながらVPAの感度テストの結果、スペイン曳縄の2歳と同3歳の間に逆相関があることが確認され、どちらかを除いて計算をしなおすと結果は大きく変わった。またMSYを推定するための親子関係の仮定を変えても結果が大きく変わった。これらは、上の推定値がかなりの不確実性を持っていることを示している。

南大西洋では、台湾のはえなわ漁業および南アフリカの竿釣り漁業が主として漁獲しており、その他にブラジル、ポルトガル、スペインおよび日本などによっても漁獲されているが1千トン以下と少ない。台湾のはえなわは南大西洋で最も多く漁獲しており、1973年以降総漁獲量の6～9割を占めてきた。台湾のはえなわは亜熱帯から温帯域の広い海域で周年操業しており、1970年代～1980年代には1.2～2.9万トン、1990年代には1.6～2.3万トンを漁獲した。南アフリカの竿釣りは同国西岸沖からナミビア沖にかけて操業している。1960年から漁業が始まり一時中断したものの1972年から再開され、1980～1984年に1千トン～3千トン、1985～1999年には更に増加して5～8千トンを漁獲した。日本のはえなわは、北大西洋と同様、1960年代に2万数千トンまで漁獲を伸ばしたが、対象を刺身用のまぐろ類に絞ったため漁獲量が急激に減少し、1970年以降は1千トン以下となった。南大西洋の総漁獲量は1960年代～1970年代には変動はあるもののおよそ2.0～3.5万トン、その後の1986～1987年には3.7～4.0万トンと歴史的に最も高くなり、それ以降はやや減少して1995～1999年にはおよそ2.7～3.0万トンとなった（図４４左図）。

2000年10月にICCATで北同様、南ビンナガについても資源評価が行われた。以下にその概要を記す。まず、近年のビンナガの資源動向をいくつかの標準化されたCPUEから見ると（図44右図）、南アフリカの竿釣りのCPUEは（トン／日）は最近10年間はほとんど横ばいである。台湾のはえなわのCPUE（尾／釣鈎千本）は最近の10年間で増加傾向が見られる。上記のCPUEと日本のはえなわのCPUEを用いて年齢構成を考慮したプロダクションモデル（Age Structured Production Model, ASPM）およびVPA（ADAPTモデル）による解析が行われた。これらのモデルで推定されたMSYはそれぞれ3.0万トン、3.5万トンであった。現在の資源量は、MSYを与える資源量レベルの1.6倍で、現在の漁獲圧は、MSYを与える漁獲レベルの0.5倍であると推定され、近年は乱獲状態ではなく持続的な漁獲となっていると結論づけた。しかしこの解析では、CPUEへのあてはまりが悪いことから、結果の解釈にはかなり安全を見込むこととした。なお、感度テストとして台湾－ブラジルのCPUEも加えた解析が行われたが、CPUEに関する不確実性やモデルの推定過程における不確実性を考慮して、結局資源評価には使われなかった。

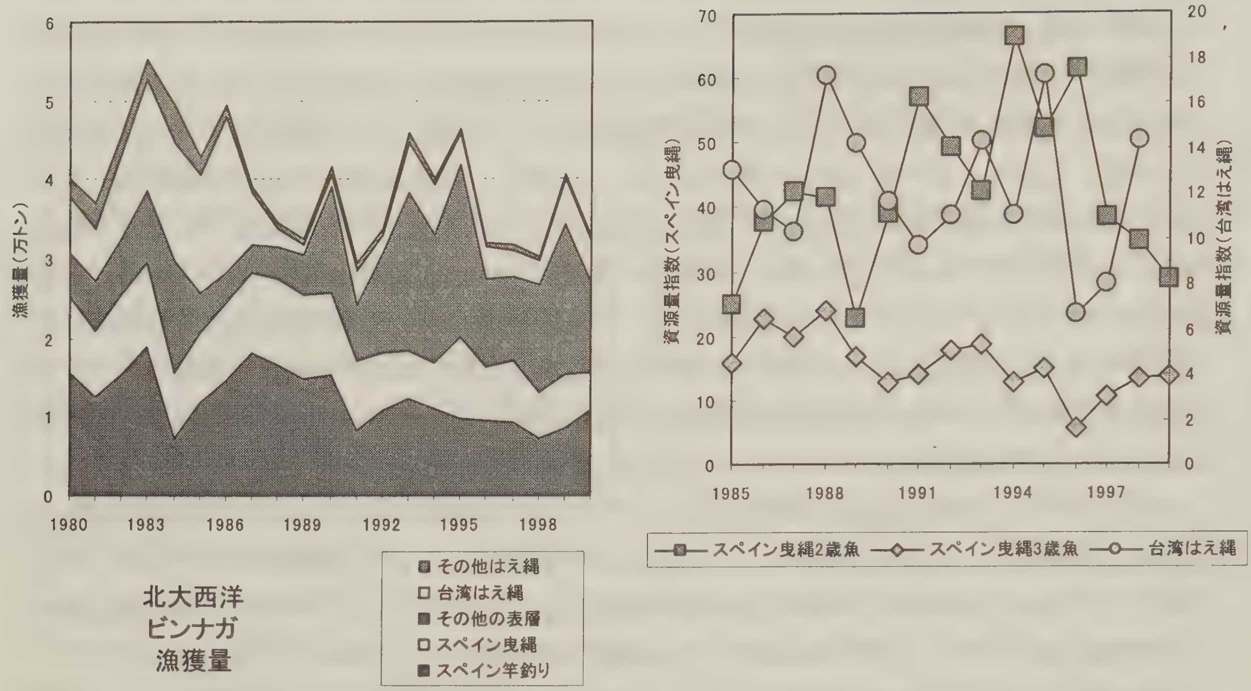


図 43．北大西洋ビンナガの漁獲量（左図）および資源量指数（右図）

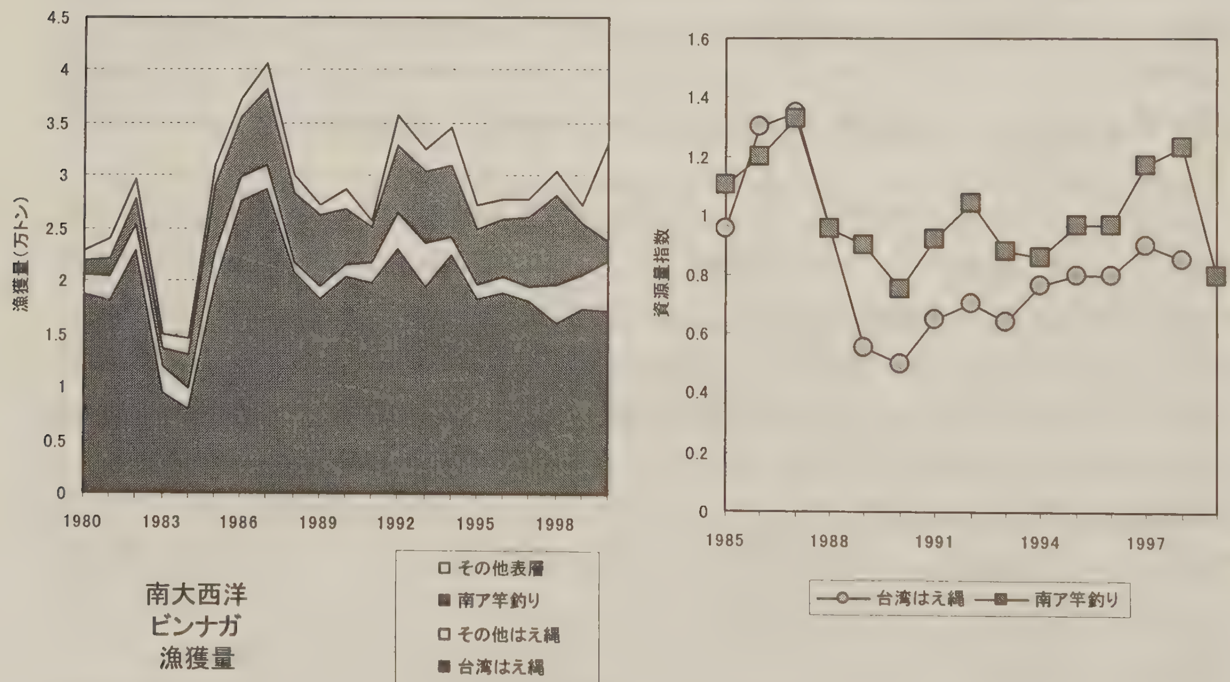


図 44．南大西洋ビンナガの漁獲量（左図）および資源量指数(右図)

③メバチ

漁業には特段の変化はないが、漁獲量は昨年より2万トン以上減少して99,000トンとなった。1994年の最高値（13.2万トン）に達した後、増減しながら若干減少傾向にある（図 45）。漁法別に見るとはえなわ・まき網はやや減少、竿釣りはカナリア・アゾレス・マデイラの減少により前年より1万トン以上減少した。はえなわが7万トン、竿釣りが1万トン、まき網が1.8万トンであった。はえなわ新興国では中国が6,600トン、フィリピンが975トンとやや減少、ブラジルは 2,372 トンで 350 トン前年より増加した。IUU（Illegal, Unregulated and Unreported）国であったSt. Vincentは漁獲量報告を初めてICCATに行った（1,200MT）。便宜置籍国がICCATに加盟したことによりIUU漁獲量は更に減少し、約1.5万トンとなった。まき網は昨年及び一昨年多かったガーナの漁獲量が減少し、竿釣りとの合計でも6,000トン弱の減少となった。

資源解析は前回同様、プロダクションモデル解析、VPA解析、Yield-per-recruit解析を用いて行われた。プロダクションモデル解析では、ほぼ前回同様の結果となったがMSYの推定値は前回より大きく、79,000〜94,000トンと推定された。ただし、1991年以降は漁獲量が増加すると共に小型魚の漁獲が増大したため、これらの推定値のうちどれが尤らしいかは不明である。しかし、どのMSYをとるにせよ最近の漁獲量はこれを上回っており、おそらく資源はMSYを与えるレベルを割り込んでいるものと思われた。VPA の解析は、用いたモデルによって、また同じモデルでも用いた仮定特に高齢魚の漁業に対する選択性をどう考えるかで結果に大きな差が見られ、加入や親魚資源量のトレンドにも前回と異なる傾向が見られた。これらの原因（漁獲量の修正、サイズデータの不足、CPUE標準化の問題点）を検討したが、特定できなかった。しかし、どの結果においても近年の漁獲死亡の増加と親魚資源の減少は共通しており、この点ではプロダクションモデル解析の結果をサポートした。現状の漁獲を維持した場合には、資源は減少すると思われる。

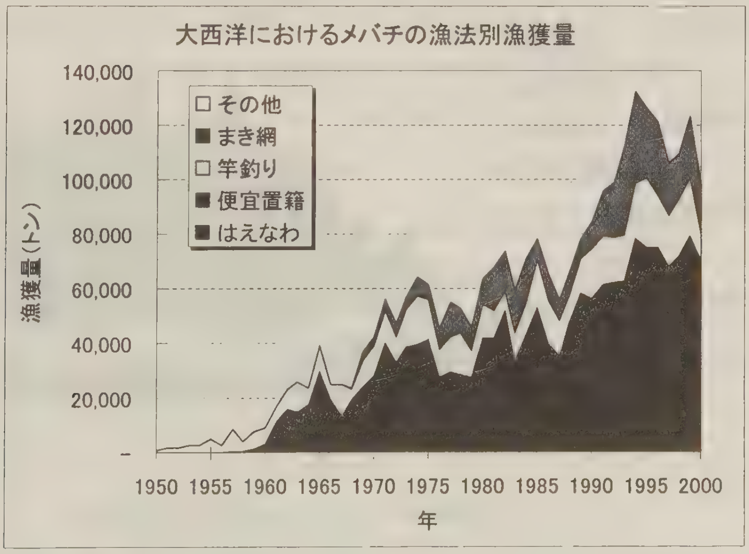


図 45. 大西洋におけるメバチの漁法別漁獲量

④キハダ

キハダの漁獲量は1970年代後半から11万トン（1984年）から16.5万トン（1983年）の間で変動していたが、1990年には19万トンの最高を記録した。しかしその後は増減を繰り返しながら減少傾向にあり、2000年は13.5万トンである（図 46）。キハダ全漁獲量のうち3分の2から4分の3ほどがまき網で漁獲される。漁業は東西大西洋に存在するが、80%弱が東大西洋で漁獲される。東大西洋ではギニア湾に大規模なまき網漁業があり、その漁獲は全体の 60%に達する。はえなわ漁業の割合は低くなっており、2000年には全体で19,000トンにしかすぎない。2000年にはまき網が83,000トン、竿釣りが18,000トンであった。1991年以来、東部大西洋においてまき網船は流れ物付き操業を発達させており、その結果、カツオ、メバチ幼魚、キハダの若魚等の漁獲が増大し、また漁場が西方および赤道以南にまで拡大した。この流れ物の利用、鳥レーダーやソナーの利用によって、これら小型魚の漁獲効率は年々高くなってきていると推定される。近年行なわれているギニア湾での流れ物操業の禁止は、もともとメバチの小型魚漁獲を減少させる目的で設定されたため、まき網によるキハダの漁獲にそれほど大きな影響を与えていない。漁獲はほとんど素群れ操業であり、年の当初は特に大型魚が多い。

資源評価に必要なCPUEはまき網、はえなわ及びその他の漁業から得られているものの、漁獲の大部分を占めるまき網漁業のCPUEは努力量の補正が満足できるレベルまで達していない。まき網漁業については効率の改善が年率一定と仮定して推定したCPUEを、はえなわ漁業からは日本の東大西洋および米国のメキシコ湾、北西大西洋、ベネズエラのCPUE、米国のR&R、が用いられた。プロダクションモデル解析によれば、MSYは14.5万トンから15.2万トンであり、現状の漁獲量はこれより低いものの資源はほぼMSY付近にあり、FはF_{MSY}前後にある推定された。幾つかの異なったVPA解析も行われたが、不確実性が高いため結果はあまり用いられなかった。

現在の漁獲はMSYを越えていないが資源はほぼMSY付近にあるとされ、1993年の勧告を再度示し、有効漁獲努力量を1992年のレベルから増加させないこととした。

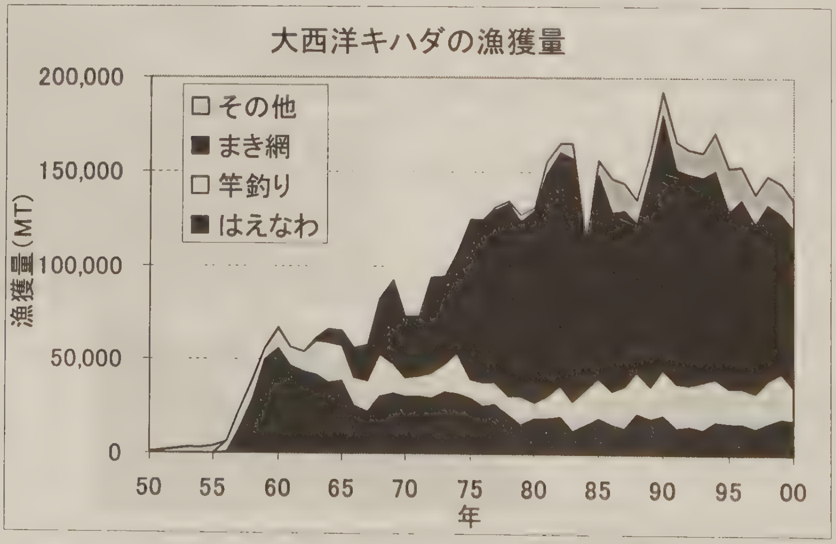


図 46．大西洋キハダの漁法別経年漁獲量

⑤メカジキ

北大西洋の 1997 年の総漁獲量は 12,480 トン（制限漁獲量；11,303 トン）、1998 年は 11,690 トン（制限漁獲量；11,111 トン）であり、南大西洋では 1997 年が 18,473 トン（制限漁獲量；21,104 トン）、1998 年が 14,319 トン（制限漁獲量；14,260 トン）であった。大西洋における我が国のメカジキの漁獲は主に熱帯・亜熱帯域で操業するメバチ操業の混獲として漁獲される。1995 年以降、メバチの漁場がそれまでの南大西洋から徐々に北大西洋に移行したため、我が国のメカジキの漁獲も南大西洋で減少し、北大西洋で増加している。1997 年及び 1998 年の北大西洋の漁獲量は、1,178 トン及び 1,526 トンであった（1998 年は暫定値）。南大西洋の漁獲は、1997 年が 1,643 トンで 1998 年が 963 トンであった。1998 年の北大西洋の漁獲は 1994 年以前よりも 50%以上増加しており、南大西洋の漁獲は 1994 年以前より 60%～70%減少している。この結果、近年の我が国のメカジキの漁獲は、北大西洋において深刻な割り当て漁獲量超過を引き起こしたのに対して、南大西洋では制限漁獲量の半分も漁獲していないという事態を引き起こした。

1998 年には南北大西洋メカジキ資源の資源解析が行なわれた。北大西洋資源は、新たに推定した性別年齢別漁獲尾数を用いた VPA と非平衡プロダクションモデルによって資源解析が行なわれた。VPA のチューニングには、資源豊度指数として各国の性別年齢別 CPUE が用いられた。

性別年齢別 CPUE は、メカジキを対象とした操業（メカ縄）を行なっているスペイン、カナダ、アメリカでは、1996 年まで続いていた減少傾向が 1997 年以降止まるか僅かに上昇したが、メカジキを混獲として漁獲している日本（深縄操業）は 1997 年以降も引き続き減少した。浅縄操業の CPUE が回復のきざしを見せたのは、浅縄漁業において 1996 年及び 1997 年級群の加入量が多かったためである。深縄操業を行なっている日本の CPUE は、メカジキの漁獲の主体が 3 歳以上の高齢魚であるために、近年の卓越年級群の発生を感知するに到らなかった。

非平衡プロダクションモデルを用いて計算された MSY は 13,400 トンであった。1997、1998 年の漁獲量は、この数値よりも低かったが、1996 年の漁獲量は MSY レベルを超える漁獲であった。1999 年始めの資源量は、MSY を生産するために必要な資源量の 65%と推定され、1998 年の漁獲死亡係数は MSY 時よりも 1.34 倍高くなっていたと推定された。2000 年以降、現在の制限漁獲量である 10,700 トン以下の漁獲を続ければ 15 年以内に資源は MSY レベルに達すると考えられる。これに対して、現在の漁獲レベル（制限漁獲量の 10%増）に相当する 11,800 トンの漁獲では資源量は徐々に減少し続ける事が示唆された。VPA より推定された加入量（1 才魚の資源尾数）は、1990 年以降低水準が続いていたが、1997 年級群は卓越年級群であることが示された。しかしながら、産卵親魚（5 才以上）の水準は引き続き減少していることが示された。漁獲死亡係数は雌雄とも全ての年齢群で漸増していることが示された。

南大西洋資源は従来の非平衡プロダクションモデルを用いた資源解析が行われた。資源量指数としては、日本、台湾及びスペインのはえなわの CPUE が用いられたが、このうちメカジキを主対象としているのはスペインのみで、その歴史も 1990 年からと短いために、資源量指数の精度は北大西洋と比べてかなり悪いと考えられる。非平衡プロダクションモデルから推定された MSY は 13,600 トンであり、1999 年初頭の資源量は MSY を生み出すために必要な資源量の 1.1 倍であることが推定された。今後現在と同水準の漁獲（13,500 トン）を続けていれば、資源は MSY を生ずるのに必要な水準を下回ることなく徐々に増加していくが、現在の制限漁獲量

（14,600 トン）の水準の漁獲を続けていると資源は MSY レベル以下に減少していくことが示された。

⑥ニシクロカジキ

大西洋に於けるニシクロカジキ及びニシマカジキは従来南北大西洋の２系群が存在すると考えられていたが、DNA 解析で大西洋の東西、南北の遺伝子頻度に差が認められなかったこと、更にニシクロカジキに関しては通常標識放流調査において大西洋の南北及び東西を縦断して再捕された結果が得られていることから、共に単一資源として管理されるべきであるという結論に達した。

各国から報告された 1999 年の漁獲量は、ニシクロカジキが 3,316 トンで、前回資源評価を行った 1996 年よりも 28%減少した（図 ４７）。我が国のニシクロカジキの漁獲量は、1996 年が 1,679 トン、1998 年が 1,109 トン、1999 年が 1,109 トンであり（暫定値）、1999 年の我が国の漁獲量の 1996 年に対する減少は 44%で、1996 年の漁獲量からの 25%削減という勧告をほぼ満たしている。

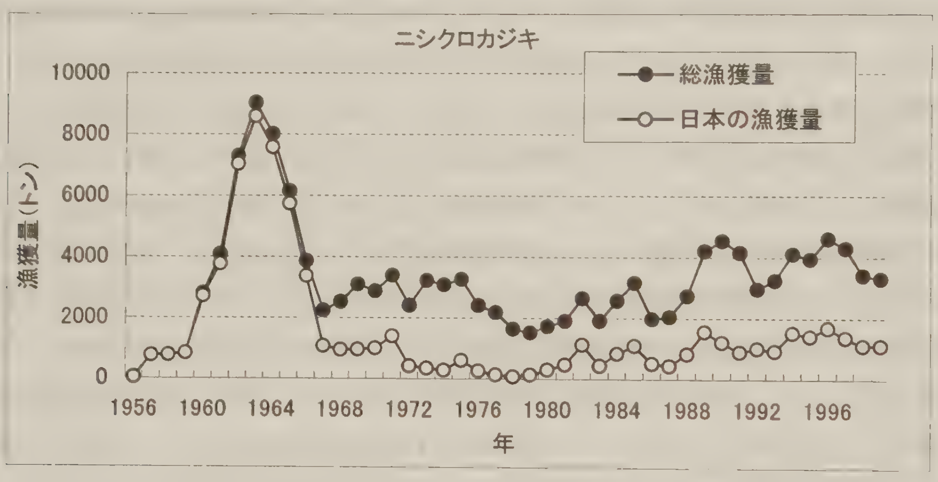


図 ４７．ニシクロカジキの漁獲量の推移

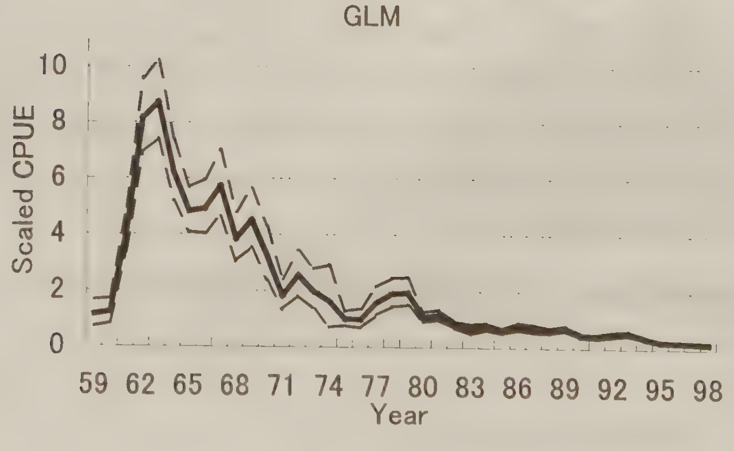
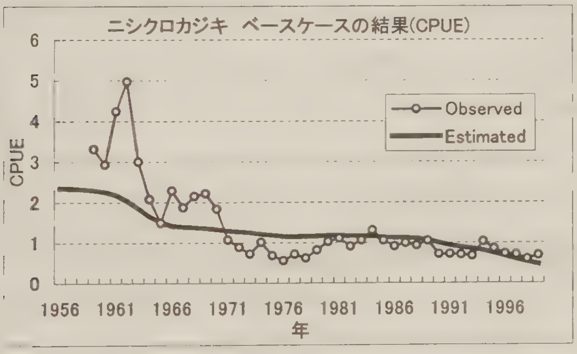


図 ４８．日本のはえなわ漁船に漁獲されたニシクロカジキの CPUE

日本のはえなわ漁業が漁獲したニシクロカジキのCPUEに関しては、一般線形化法（GLM）で標準化した値を資源量指数として用いることになった。このトレンドは1960年代初旬のピークから一貫した減少傾向を示している（図　４８）。しかしながら、標準化に使用したモデルが浅縄よりも深縄の漁具効率が高いという現実に矛盾する結果を出しているので、浅縄操業のみが行われていた1970年代以前の傾向を過大評価している可能性が高く、信頼性は低いものと考えられる。したがって従来の手法に代わって有効努力量を直接推定するハビタットモデルによる標準化の試みも提示されたが、モデルに入力するパラメータの信頼度が低いために採用されなかった。今後はパラメータを整備しハビタットモデルを用いた標準化を行う必要がある。

プロダクションモデルのベースケースに使用するCPUEシリーズは、各国のCPUEをGLMで平均化することによって求めた。使用したCPUEは、日本のはえなわ、米国のスポーツフィッシング、コートジボアールの大目流し網、台湾のはえなわ、米国のはえなわ、ベネズエラのスポーツフィッシングを用いた。用いたCPUEの多くは、多少の振れは有るものの、我が国のはえなわのCPUEに近いトレンドを示していた。

ニシクロカジキに関しては、プロダクションモデル解析の結果は近年の資源水準が1980年代の５割前後にまで落ち込んでいる事を示している（図　４９）。1996〜1999年のCPUEを除いて行ったretrospective analysisでは、資源のトレンド自体は変らないが水準は大きく低下した。4年間のデータの差で結果が大きく異なることは、データがモデルに良く当てはまらないことに起因しているものと考えられる。表１にも示したように、最新年の資源量は、MSYを与える資源量の40%にしか相当せず、漁獲係数はMSYレベルの4倍以上にも達している。



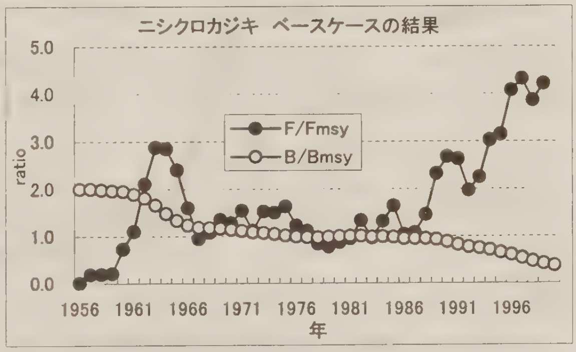


図　４９．ニシクロカジキのプロダクションモデル解析（ASPIC）の結果

⑦ニシマカジキ

各国から報告された1999年の漁獲量は908トンで、1996年よりも44%の減少していた（図　５０）。我が国のニシマカジキの漁獲量は、1996年が112トン1998年が53トン1999年が87トンであり（暫定値）、1999年の我が国の漁獲量の1996年に対する減少は22%であり、1996年の漁獲量からの２５％削減という勧告をほぼ満たしている。

ニシクロカジキ同様、一般線形化法（GLM）で標準化した値を資源量指数として用いることに

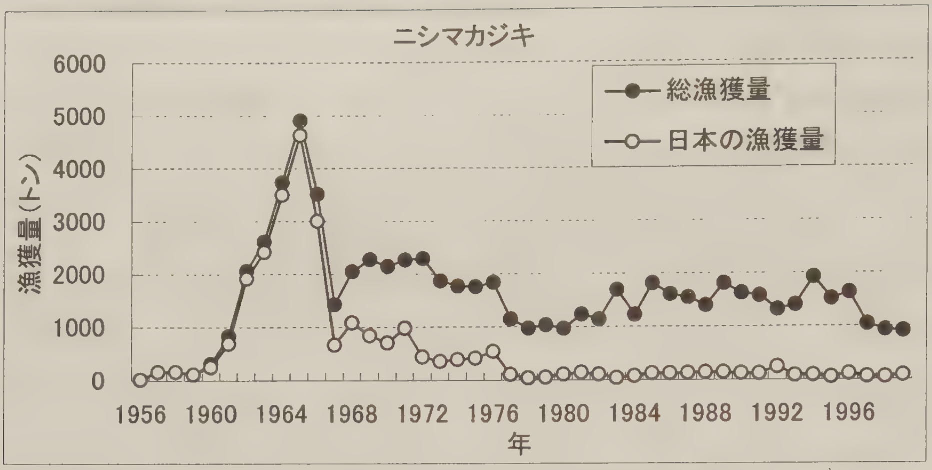


図 50．ニシマカジキの漁獲量の推移

なった。このトレンドは1960年代初旬のピークから一貫した減少傾向を示している(図 51)。しかしながら、ニシクロカジキと同様に、このモデルは操業形態の変化を十分に標準化出来ていない可能性が高いことが指摘された。したがって従来の手法に代わって有効努力量を直接推定するハビタットモデルによる標準化の試みも提示されたが、モデルに入力するパラメータの信頼度が低いために採用されなかった。今後はパラメータを整備しハビタットモデルを用いた標準化を行う必要がある。

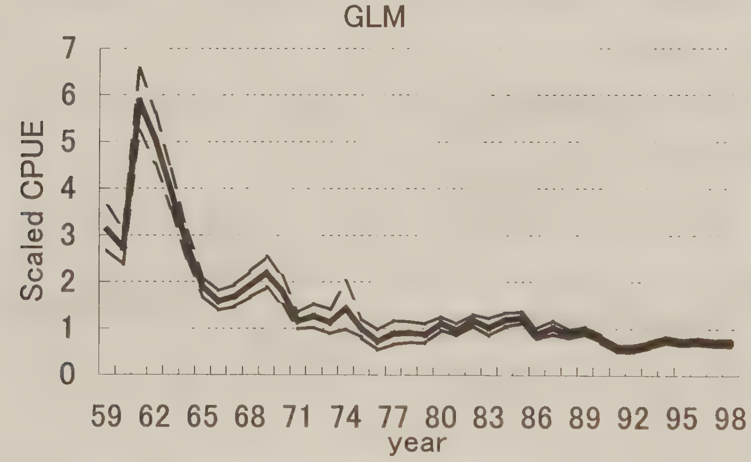
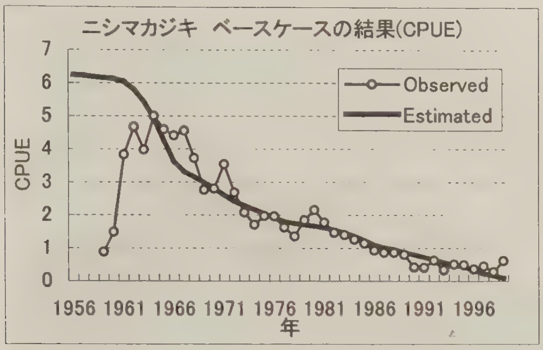


図 51．日本のはえなわ漁船に漁獲されたニシマカジキのCPUE。

プロダクションモデルによる解析結果を図 52に示した。ASPICではベースケースでも十分な解が得られず、重いペナルティーを課した場合にのみ解が得られた。そのため、bootstrapによる信頼限界などは計算できなかった。また種々の感度テストでも、ケースによっては極端な結果が得られた。特筆すべきことは、ベースケースの結果自体がかなり極端な値であったために除外されたことで、これは本種に関する解析が極めて不十分であったことを物語っている。ベースケースから得られた最新年の資源量はMSYレベルの2%であり、漁獲係数はMSYレベルの30倍であった。さらに、replacement yieldは1トンを下回っており、資源がほとんど絶滅

したことになっている。このベースケースの結果では、1999・2000 年の漁獲量などは到底説明できない。



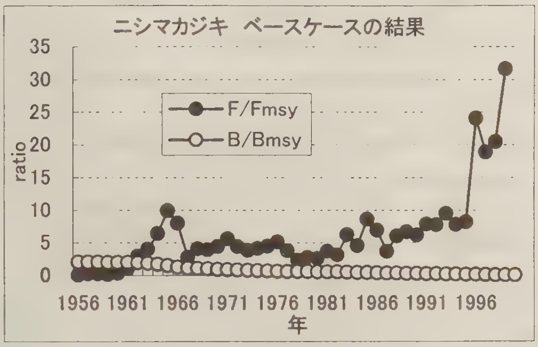


図 52．ニシマカジキのプロダクションモデル解析（ASPIC）の結果

⑧ニシバショウカジキ

1）漁獲統計

従来沖合域ではえなわ操業を行う各国は、バショウカジキとフウライカジキの漁獲量の合計値しか報告されていなかった。そこで、1994 年より我が国が導入したバショウカジキとフウライカジキを分けた漁獲統計、及び過去に我が国が大西洋で行った調査船調査結果より推定した四半期別５度×５度別のバショウカジキとフウライカジキの漁獲尾数比を基に、沖合域ではえなわ操業を行う各国の統計をバショウカジキとフウライカジキに分離した。この結果、西大西洋系群・東大西洋系群共に、日本・台湾を始めとする沖合はえなわ漁業の相対的な漁獲量が低下し、スポーツフィッシングを始めとする沿岸漁業の相対漁獲量が上昇したので、漁獲量の経年的な変化は従来のバショウ・フウライカジキの合計値よりもかなり異なる様相となった（図５３、図 ５４）。すなわち、西大西洋系群では、1960 年代には日本及び台湾等の沖合はえなわ漁業を中心に最高で 800 トン程度の漁獲を記録したが、1970 年代以降、沖合はえなわ漁業の全体に占める比率は半分以下に低下してしまう。1970～1980 年代には、スポーツフィッシングによる漁獲が卓越し、1990 年代に入ってスポーツフィッシングに規制が導入されると共に、未報告（主にカリブ海島嶼国）とブラジルやスペインのはえなわ漁業による漁獲が増加し始めた。1980～1990 年の漁獲量は 1960 年代とほぼ同水準となった。一方、東大西洋系群では、1973 年までは沖合はえなわ漁業による漁獲が主体であったが、1974 年以降沿岸漁業（コートジボアール、セネガル、ガーナ等の曳き縄、刺し網漁業）が卓越し、総漁獲量は 1974 年の 5,000 トンから 2000 年には 1,000 トンにまで漁獲が減少している。沖合はえなわ漁業による漁獲は 1974 年以降総漁獲量の 1～15%を占めるにすぎない状況である。

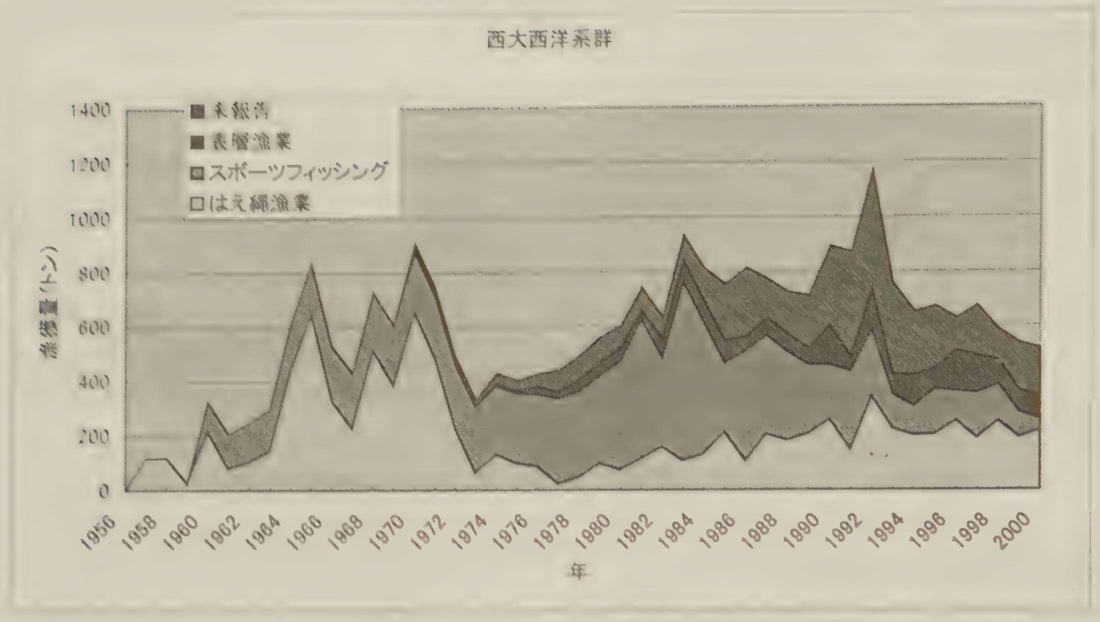


図 5 3．バショウカジキ西大西洋系群の漁業形態別漁獲量（トン）

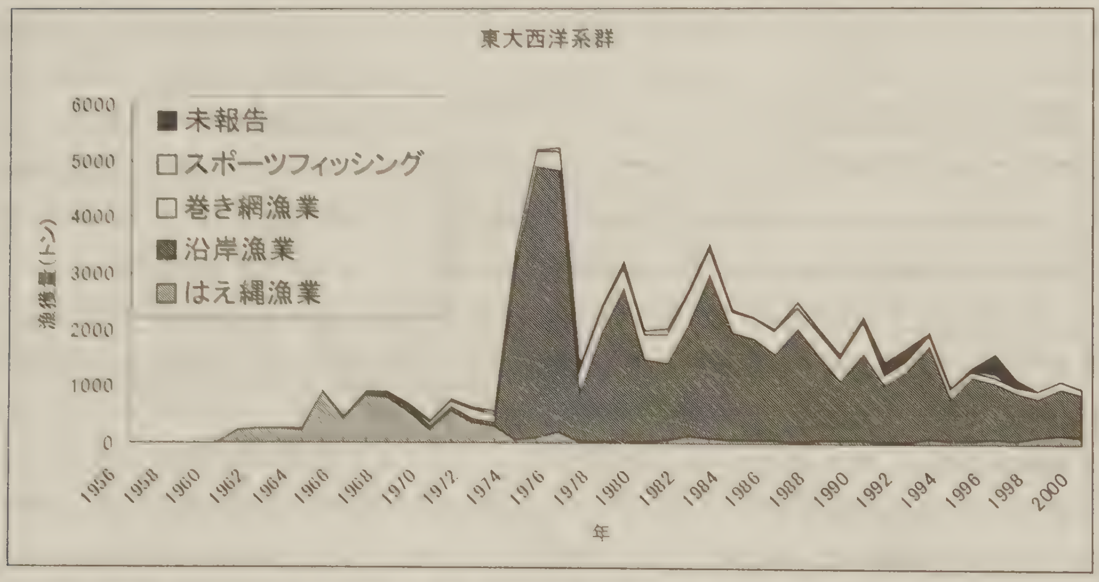


図 5 4．バショウカジキ東大西洋系群の漁業形態別漁獲量（トン）

2）資源量指数

日本のはえなわ漁業データから求めた資源量指数

1993 年以前は漁獲成績報告書にはバショウカジキとフウライカジキの漁獲の合計値が記載されていた。ここからバショウカジキの index 計算に使用できるデータをピックアップするために、1994 年より導入された新しい漁獲成績報告書のデータから四半期別 1 度区画別に、バショウカジキとフウライカジキの漁獲尾数の比率を求めた。その結果得られたバショウカジキの

比率が75%以上の区画について、1993年以前のデータのバショウ・フウライカジキ合計値を全てバショウカジキと仮定して解析を行うこととした。なお、日本のはえなわ CPUE の標準化はGLM アプローチとハビタットモデルの２通りで行った。データは１操業毎のものを用い、Delta-lognormal method で標準化を行った。また、バショウカジキの鉛直分布確率に関するデータが無かったので、最も近いと考えられるクロカジキの確率を用いると共に、様々な鉛直分布確率でハビタットモデルの結果がどの様に変化するかについての感度テストも併せて行った（図 ５５)。データのカバー率が良かった東大西洋系群についての結果は、GLM の推定値がハビタットモデルでバショウカジキの鉛直分布にメカジキの分布を仮定したものと非常に似ていること、また、クロカジキが分布する層（表層から－９℃以浅）に関して、分布確率を変化させても結果がほとんど変わらない事が明らかとなった。この事は、GLM の結果にバイアスが含まれていること、また、ハビタットモデルは浅い層の分布確率の推定精度が悪くてもあまり結果に影響が無いことを示している。

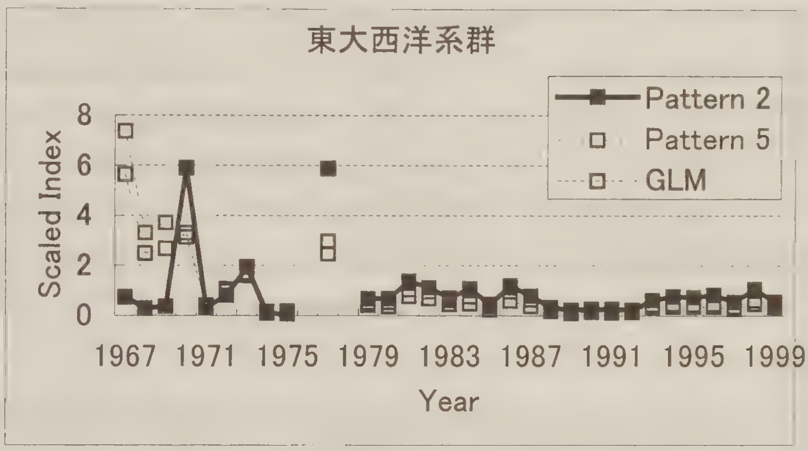


図 ５５．東大西洋系群の日本はえなわ CPUE の解析結果。Pattern2 はハビタットモデルでバショウカジキの鉛直分布をクロカジキの分布と同一であると仮定した場合の結果、Pattern5 はメカジキの分布と同一であると仮定した場合の結果

西大西洋系群

西大西洋系群では、日本のはえなわ、ベネズエラのはえなわとスポーツフィッシング、米国のはえなわとスポーツフィッシングの CPUE を index として使用することになった（図 ５６)。日本のはえなわに関しては、従来の GLM アプローチで推定した値に加えて、新たにハビタットモデル（太平洋クロカジキの鉛直分布を仮定したもの）で推定した値も解析に加えられることとなった。ベネズエラのスポーツフィッシングは、1990 年から規制が導入された為にそれ以前の CPUE を index として使用することとなったが、この CPUE は標準化されておらず（限られた水域で、限られた季節にしかバショウカジキの漁獲がなく、漁具も歴史的に大きく変化していないので標準化する必要がない、というのが米国の説明であった）しかも、関連するドキュメントが１本も無いという中で、米国の強力な主張の下に採用されたものである（今後この様な事は許されるべきではない)。これらの index の内 1970 年代以前のデータが存在するのは、日

本のはえなわとベネズエラのスポーツフィッシングだけである。日本のはえなわの index はハビタットモデルで推定したものはフラットなトレンドを示していたが、GLM で推定したものは 1960 年代下旬を頂点に 1970 年代下旬まで急激な減少傾向を示している。一方ベネズエラのスポーツフィッシングは、1960 年代下旬に明確なピークが認められる。1980 年代以降は、全ての index がフラットな傾向を示した。なお、前回の解析で利用した台湾の index は、CPUE の標準化が間に合わなかったために今回は使用しなかった。

東大西洋系群

東大西洋系群では、日本のはえなわ（GLM 及びハビタットモデル）とコートジボアール及びガーナの沿岸漁業の index を使用した（図 ５７）。こうのちコートジボアール及びガーナの index は、操業水域が湧昇流の影響を強く受け、バショウカジキの CPUE も表面水温と高い相関が有るにも関わらずそれを考慮した標準化を行わなかったので、index としては premature なものであることが認められたが、これらの index 以外に沿岸漁業の index が無いことから、取りあえず解析に加えることとなった。日本のはえなわの index は、GLM による推定値が 1960 年代下旬より 1970 年代中旬にかけて急激に減少しているのに対して、ハビタットモデルでは 1970 年に鋭いピークが認められる他はフラットな傾向を示している。ガーナとコートジボアールの index が存在する 1989 年以降は、両者は一貫した減少傾向を示しているのに対して、日本の index は２つとも増加傾向を示している。前者が沿岸域後者が沖合域をカバーしているので、このトレンドの違いは海洋環境の変化に伴う分布域の変化によって説明が可能であるが、そのためには当該水域の湧昇流の index が必要である。なお、前回の資源評価で使用したベネズエラの index は、今回データの提供がなかったため使用しなかった。

３）資源評価

西大西洋系群では利用可能な index を一般線形化モデルで統合して単独の index を作成し（図５８）、ASPIC を用いてプロダクションモデル解析が行われた。また、単独の index を作成する際には、日本の index に GLM による推定値を用いる場合とハビタットモデルを用いる場合の２通りを行うこととなった。しかしながら、いずれの場合もプロダクションモデルは index と漁獲量の関係をうまく推定する事が出来ず、推定されたパラメータは信頼できないものであった。SCRS は、1970 年代中旬以降、全ての index が同様のフラットトレンドを示している事に注目し、この期間は資源状態が安定していたという結論に達した。

一方東大西洋系群は、日本の index（GLM 及びハビタットモデル）を使用した場合とコートジボアール及びガーナの index の平均値を使用した場合の３通りについて ASPIC の解析を行った。しかしながら、いずれの場合も index と漁獲量の関係をうまく説明することが出来ず、信頼できるパラメータの推定は出来なかった。

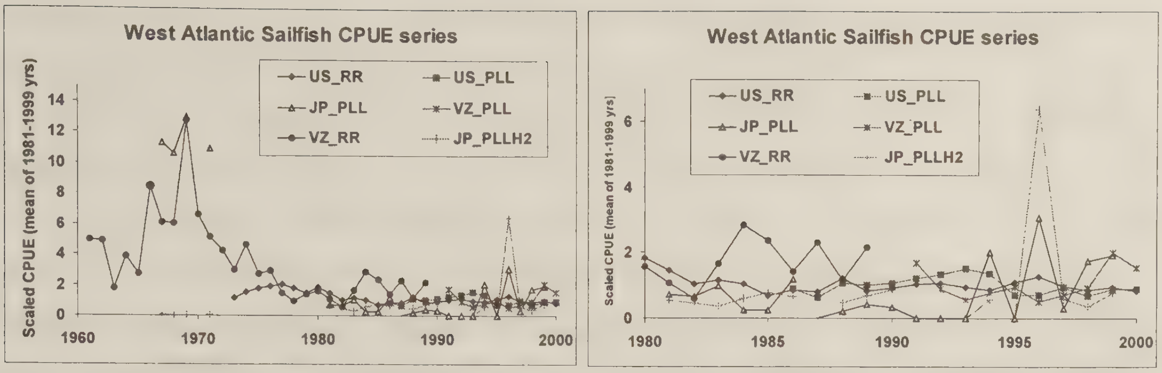


図 ５６. 西大西洋系群の資源量指数(Indexes)。Abbreviation: US_RR; US Rod & Reel, US_PLL; US Pelagic Longline, JP_PLL; Japan Pelagic Longline (GLM Approach), VZ_PLL; Venezuelan Pelagic Longline, VZ_RR; Venezuelan Rod & Reel, JP_PLLH2; Japan Pelagic Longline (Habitat Model).

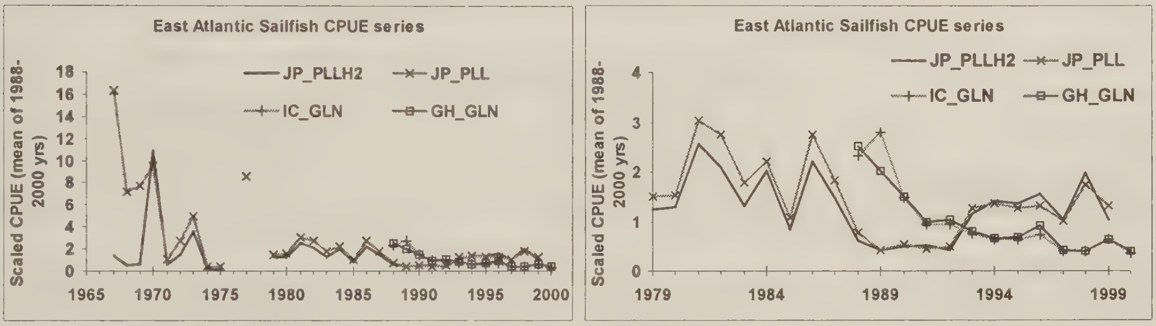


図 ５７. 東大西洋系群の資源量指数 (Indexes)。Abbreviation: JP_PLL; Japan Pelagic Longline (GLM Approach), JP_PLLH2; Japan Pelagic Longline (Habitat Model), IC_GLM; Ivory Coast coastal fishery (Gill net and bait boat), GH_GLN; Ghana coastal fishery (Gill net and bait boat).

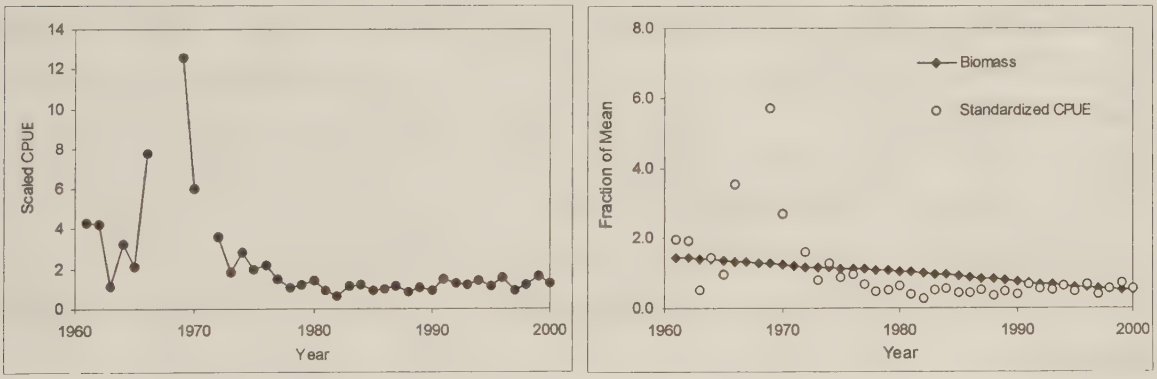


図 ５８. 西大西洋系群の統合 index (右、日本の CPUE は GLM を使用) と ASPIC Output の一例 (左)

4）将来予測及び管理に関する勧告

表 １４に示したように、資源管理の指標となるReference Pointsについては東西両系群とも推定できなかった。西大西洋系群でCurrent Replacement Yieldが約600トンとなっているのは、1970年代中旬から資源状態が安定していることから、この期間の漁獲量であれば持続可能であろうとの予測の元に、近年のバショウカジキの漁獲量平均値から計算した値である。

以上の結果を受けてSCRSは、西大西洋系群は現在の水準以下の漁獲を維持すること、東大西洋系群は、現在の水準以下の漁獲を維持すると共に、漁獲量及び沿岸漁業のindexの減少傾向を考慮して必要に応じて漁獲死亡率の減少を行う方策を検討することを勧告した。なお、Executive Summaryには、本来ならば図 ５６および図 ５７に示したCPUEのトレンドを示すだけ十分であるのだが、1960年代に幾つかのindexが急激に減少している事を『資源状態が急激に悪化した』と誤解されないように、西大西洋資源に関してASPICの結果の一つ（図 ５８右のパネル）を併せて表示することになった。

表 １４．バショウカジキのSummary Table

ATLANTIC SAILFISH SUMMARY		
	西大西洋系群	東大西洋系群
MSY	推定できず	推定できず
1999年の漁獲量	５４６トン	１３９０トン
Current (92-95) Replacement Yield	約６００トン	推定できず
Relative Biomass	推定できず	推定できず
Relative Fishing Mortality	推定できず	推定できず
導入されている規制	なし	なし

⑨カツオ

カツオの総漁獲量はまき網によるFADs操業が開始された1991年以降急増し、1991年には約21万トン、1993年には19万トンのピークに達した後、やや減少して15万トン前後にある（2000年は14万トン）。東大西洋ではフランスとスペイン、ガーナおよび便宜置籍船のまき網が最も主要なカツオ漁業であり、ガーナ、スペイン等の竿釣りがそれに続く。東大西洋での2000年の漁獲は11.1万トンであり、1991年の最高値18万トンよりもかなり低く、1989年以来の低水準であった。西大西洋の2000年の漁獲量は2.6万トンでほぼ平均値に近い。近年竿釣りが90%近くを占めており、ブラジルがそのほとんどを漁獲している（2000年は2.1万トン）。まき網はベネズエラだけが行っているが、その規模は竿釣りに比べてずっと小さい（2000年の漁獲量は3,000トン）。

加入は連続し、しかも水域や季節で変動すること、成長も同様に異なること、漁業の種類が多く漁獲の過程が複雑であること、等が問題点として指摘され、通常の資源評価が行なわれてこなかった。漁業からのいろいろな情報の解析が試みられているが、資源の変化を示すに足る指数は得られていない。一般化された非平衡プロダクションモデルの適用が昨年行なわれ、FADs

の導入後資源の減少が見られ、まき網の漁獲効率が年率 5%で増加していることが示された。しかし、推定された MSY はまだ予備的なものとされた。従って、資源状態は不明であるが、FADs 操業などが集中している水域ではローカルな乱獲が起きている可能性が指摘された。資源保存措置は提起されていない。

(2)かつお・まぐろ・かじき類資源の現状（要約）

以下の表に資源現状を大洋別資源別に要約した。

表 15．かつお・まぐろ・かじき類資源の現状

海域	魚種名	MSYの推定値 10^3トン	最近5年間の漁獲量 1996～2000 10^3トン	資源の現状と管理
太平洋	クロマグロ	－	12～24	卓越年級群の有無によってその後の資源水準が大きく変動する。近年の資源回復は、1989年前後、1994年級群によるものである。しかし、今後とも継続した強い加入が続くとは限らないことから、近年の資源増大傾向は今後の資源量を保障するものではない。加入量のレベルとともに漁獲量の推移を監視することが肝要である。
	ビンナガ 北太平洋	150	81～128	表層漁業（竿釣、曳縄、流し網、まき網）によって若齢魚が、はえなわ漁業によって若齢魚と成魚が漁獲されている。資源は1970年代終わり～1980年代終わりごろまで比較的低い水準だったが、1990年ごろから資源の回復がみられ、1997年までに約2倍に増加し、現在もほぼそのレベルを維持していると考えられている。現在、北太平洋ビンナガについては資源管理を行う地域漁業委員会がないため、国際的な資源管理はなされていない。近年は漁獲量が最高水準に達しているが、資源評価の結果から資源の利用は未だ満限状態にはなっていないとみられる。しかし、高いレベルにある近年の資源状態は加入の増加によるものなので、今後の加入の動向を注意深くモニターしていくことが重要であろう。
	ビンナガ 南太平洋	－	32～43	現在は、主としてはえなわ漁業（70～80%）によって、残りは次いで曳縄で利用されている。はえなわによる漁獲は遠洋漁業国が大部分を占めるが、近年は島しょ国による漁獲が増加している。現在の漁獲レベルは資源へ過大な影響を与えるものではないと考えられており、規制等はなされていない。
	メバチ	93～120 (65 東部太平洋のみ)	174～208	はえなわ漁業による日本の漁獲量が大部分（約75%）を占めてきたが、1991年以降まき網船による小型魚の混獲が特に東部太平洋で急増すると共に同水域での我が国の漁獲量が半減し、総漁獲量は5万トン以下となった。1996・1997年の東部太平洋におけるまき網漁獲は5万トンを越え、2000年は魚体が大型化しかつ漁獲量も7万トンに近かった。中西部太平洋でも200隻弱のまき網漁船が操業しており、統計に表れないが最近は3万トン程度の小型メバチの漁獲があると推定されている。はえなわ漁業から得られた資源量指数はMSY付近まで減少すると共に、漁獲量はMSYレベルを越えていると考えられる。東部太平洋資源は最新の資源解析によると1997、1998年の一部の年級群がかなり強勢であると推定されており、はえなわ漁業でどのような漁獲があるかが注目されている。IATTCではこのようなメバチ小型魚の漁獲増に鑑み、1998年からまき網による流れ物操業を規制してきた。2001年は同様に小型魚の漁獲が6,000トンを越えた時点でまき網の流れ物操業が禁止される規制が採用されたが、前述の魚体の大型化のため小型魚の漁獲量がそこまで達しなかった。全太平洋について行われた解析では、1970年代の中頃から加入と資源量に低下が見られ、近年では資源量が1960年代初期の約半分に減少している。2001年のSCTBではまき網漁業によるFを増加させないとする勧告を採択した。
	キハダ（中西部太平洋）	＞650	319～485	総漁獲量は1995・96年にやや低下したのを除いて増加傾向にあったが、ここ数年頭打ちとなっている。漁獲量は全体の55%を占めるまき網の漁獲量の変化によって支配されている。中西部太平洋海域のまき網漁船数は1990年以降およそ200隻弱の過去最高レベルに達している。標識放流結果からはまだ資源には余裕があるとされているが、一部の漁場ではまき網による多獲の影響が心配されている。予備的な段階であるが、統合型モデルによる資源解析が進められており、資源は近年大きな減少がないことが示されているが、主要漁場では資源の開発がかなり進んでいること、小型魚の漁獲が多いこと、最近年の加入が低く見積もられていることから、全体のFを増加させないことがSCTBで勧告されている。
	キハダ（東部太平洋）	250	265～306	1980年代前半に西部太平洋へ努力量が移行し漁獲量も減少したが、1986年には以前のレベルに戻った。漁獲サイズの大型化と加入量の増加に伴い、MSYは一時1985年以前の20万トン前後から27-30万トンへと増大した。しかし、近年の加入量がやや低いことと、まき網の流れ物操業による漁獲サイズ低下により、現在の親魚資源量は初期資源量の約40%と推定されている。IATTCは2001年のクォータとして25万トン（プラス6万トン）を勧告した。同時にIATTCは国毎の漁船勢力の凍結を決定している。

表 15．続き

海域	魚種名	MSY の推定値 10³トン	最近5年間の漁獲量 1996～2000 10³トン	資源の現状と管理
太平洋	メカジキ(北太平洋及び東部太平洋)		23～32	西経 135° 以西の北太平洋の資源については、日本のはえなわの CPUE のレベルは過去 20 年以上に亘り極めて安定した値を示しているので、資源状態は良好である可能性が高いと考えられる。東部太平洋についても、近年 CPUE レベルの低下傾向が認められるものの、資源水準は MSY レベル以上にあると考えられている。
	クロカジキ	17～20	17～23	資源は 1950 年代中旬から 1970 年代初旬にかけて1／4程度にまで急激に減少した後増加傾向に転じ 1990 年代下旬には 1950 年代中旬の1／2の水準にまで回復した。ハビタットモデルで推定した有効努力量を基に Multifan-CL を用いて推定した MSY は1万2千6百トン～7百トンであり、近年の資源水準は MSY レベルあるいはそれ以上の水準にあることが示された。
	マカジキ		7～11	一般線形化法で標準化された日本のはえなわの CPUE は近年の資源水準が低位にあることを示唆しているが、この結果には偏りが含まれており現状を悲観的に推定していると考えられる。
	その他のかじき類		41～50	現在の所、信頼できる様な資源量指数は得られていない。
	カツオ(中西部太平洋)	-	950 ～ 1,167	1970 年代以降増加を続けていた漁獲量は、1990 年代に入り 100 万トン前後で横ばい傾向になったが、1998 年に 116.7 万トンで過去最高となり 2000 年も 116.5 万トンと高水準にある。各漁業の CPUE には顕著な減少傾向等は見られず、さらに統合型モデルによる解析からも漁獲死亡の増加はあるものの自然死亡と比較して低いレベルにあり、現状の漁業はカツオ資源に対して大きな影響を与えるほどのものではない、と考えられている。「資源は全体として安定した状態を維持している」との国際的な認識が継続している。
	ﾖｼｷﾘｻﾞﾒ	?	?	日本のまぐろはえなわ漁船に提出が義務付けられている漁獲成績報告書資料の解析では、北太平洋における CPUE は安定していた。また 1967～1970 年の期間と 1992～1998 年の期間に、北太平洋で実施されたさめ類調査資料からヨシキリザメの CPUE を比較すると、両期間の間に顕著な差異は無かった。更に、Multifan-CL を用いた解析により、資源量は 2,300～6,700 万尾、MSY は現在の漁獲量の 1.8～4倍に達すると推定されている。 以上の結果から、北太平洋における近年のヨシキリザメの資源状態は安定しており、現行の漁獲レベルがヨシキリザメ資源に対して大きな影響を与える程のものではないと考えられる。

表 15．続き

海域	魚種名	MSY の推定値 10^3 トン	最近 5 年間の漁獲量 1995〜1999 10^3 トン	資 源 の 現 状 と 管 理
インド洋	ミナミマグロ	30-40	13〜16（太平洋、大西洋含む）	1985 年以降実施されている漁獲量規制の影響で、1992 年以降は親漁資源の回復傾向がみられているが、資源量水準は管理目標である 1980 年レベルよりはるかに低い。最近、ミナミマグロ保存委員会（CCSBT）未加盟国による漁獲、及び蓄養向け小型漁の漁獲が急増しており、今後の資源回復の阻害要因となると思われる。 CCSBT 加盟国の漁獲量は、1989 年以降 11,750 トンで固定されているが、未加盟国の漁獲が 1996 年には急増し、4,700 トンになった。課、名国･非加盟国をあわせた現在の総漁獲量はほぼ持続漁獲量に等しいと考えられており、資源回復を有効に行うためには総漁獲量を削減する必要がある。
	ビンナガ	31	20〜46	現在ほとんど（約 90%）がはえなわで利用されている。近年の漁獲レベルは流し網の操業が行われていたときよりも低かったことから、漁獲圧は以前よりも小さいと考えられていた。よって、規制等はなされていない。しかし、漁獲統計が更新されたことによって、近年の漁獲量がこれまで考えられていたものよりもかなり多く、著しい増加となっていることがわかったが、このことに関する議論はほとんどなされていない。新しい漁獲統計にもとづく資源評価を早急に行うべきである。
	メバチ	89	115〜154	本種は、主にはえなわ漁業とまき網漁業で漁獲されてきている。総漁獲量は、1986 年までは 5 万トン以下であったが、その後徐々に増加し最近年は急増し 1994 年に 9.4 万トンに、1995 年には 11 万トン台、96 年には 13 万トン台、1997、98 年には 14 万トン台、さらに 1999 年には 15.4 万トンに達した。はえなわの漁獲量は 1952 年操業開始以来増加傾向にあったが、1992 年までは 6 万トンレベルに落ち着いていた。しかし、1993 年以降急激に漁獲量が増加し、1993-95 年には 7-8 万トン台、1996-97 年には 10 万トン台、1998-99 年には 11 万トン台となり、1990 年前後におけるレベルの 2 倍以上に達した。まき網漁業は、1984 年より本格的にはじまり徐々に漁獲量が増加してきており、1986 年に 1 万トン台に達し、1995 年には 2 万トン台さらに 1997 年には 3 万トン台となり、最近年は 3 万トン前後で推移しており、1990 年前後におけるレベルの 3 倍に達した。なお、インド洋の漁獲量は、2001 年 12 月の IOTC 統計作業部会で漁獲統計の見直しを行った結果、従来の統計よりもおおむね漁獲量が増加した（他の魚種も同様）。最近年の漁獲量増加の主な要因は、台湾、インドネシアおよび日本のはえなわによる漁獲の増加と、スペインのまき網による漁獲の増加があげられる。特にスペインのまき網による漁獲量が 1994 年以前の 3 倍前後に急増している。最近年の漁法別の内訳は、はえなわが 7〜8 割、まき網が 2 割前後となっている。また、まき網開始前は、大半の漁獲が 2 歳魚以上であったが、まき網開始後、0〜1 歳魚の漁獲尾数が急増し、最近年では総漁獲尾数の約 8 割が 0〜1 歳の漁獲となっている。小型魚の漁獲量増加は FADS によるもので、資源への悪影響が懸念されている。 2001 年に行われた IOTC の熱帯性まぐろ作業部会において漁具の情報や環境条件等を含めた CPUE の標準化、その結果及び漁法別の体長データを用いたプロダクションモデル（ASPM）による資源評価を行った結果、本種の MSY は約 9 万トンと推定され、本資源はかなり強度に利用されおり、早急な資源管理が必要であることが示された。これらの結果を受けて、2001 年の IOTC 科学委員会は、全ての漁業における本種の漁獲量を MSY レベルまでに削減するよう勧告した。 本魚種の資源状況に関し、Ⅱ-6-(2) 熱帯まぐろ作業部会で詳述したので参照されたい。

インド洋の魚種別漁獲量及びミナミマグロについては 2000 年統計が未だ公表されていないので、1995〜1999 年の間の 5 ヵ年間で示した。

表 15. 続き

海域	魚種名	MSY の推定値 10^3 トン	最近5年間の漁獲量 1995〜1999 10^3 トン	資源の現状と管理
インド洋	キハダ	350<	275〜318	総漁獲量は操業開始の 1950 年から西インド洋でまき網漁業が本格的に開始される前の 1983 年までは、最大 8.0 万トン（大半がはえなわ）であった。まき網開始後の 1984 年からは、漁獲量は急増し 10 万トンを超え、その後増加を続け 1993 年は最大の 37.7 万トンとなり、1994 年以降は 27〜32 万トンで推移している。1999 年の漁獲量は 31.8 万トンで 1994 年以降では最多である。最近年においては、総漁獲のうち４割前後をスペイン、フランスを中心としたまき網、３割程度が日本、台湾、インドネシアを中心としたはえなわ、その他を流し網（主にイラン、スリランカ）、竿釣り（主にモルディブ）などの漁業で漁獲されている。国別にみた漁獲の特徴としては、1988 年以降 3.5 万〜4.7 万トンで推移していたスペインのまき網による漁獲が 1995 年以降には 6 万トン前後へと急増しているが、1998、1999 年にはそれぞれ 3.9 万トン、5.2 万トンと減少している。フランスのまき網船の漁獲量は、1988 年に 6 万トンのピークに達した後減少傾向が続き、最近年には 3 万トン前後で推移している。本種の資源状態に関しては、様々な解析が行われてきているが、データの未整備・不確実性により、はっきりとした結論は出ておらず、おおよそ満限（MSY レベル）にあると見られている。2002 年の IOTC 熱帯性まぐろ作業部会で、インド洋メバチと同様の手法による本種の資源評価が予定されている。
	メカジキ		26〜39	漁獲量は 1990 年代になって急増し、1998 年には 3 万 9 千トン、1999 年には 3 万 5 千トンとなった。この漁獲の多くを占めている台湾はえなわ漁業の資源量指数が無いので、詳しい資源解析を行うことは出来ないが、日本及び仏領リユニオン島のはえなわの資源量指数は、共に 1990 年代の漁獲量の急増の影響で、近年資源状況が悪化していることを示している。したがって、より詳しい解析が行われるまでの間、漁獲量を現在の水準以下に抑えることが勧告されている。
	その他のかじき類		30〜40	安定していた漁獲量がスリランカの流し網や台湾のはえなわなどによる漁獲で近年急速に増大している。各種類とも漁獲の実態及び資源状態には不明なところが多く存在するので、資源評価に必要な情報を早急に整備する必要がある。
	カツオ	不明	283〜403	総漁獲量は 1950 年から西インド洋でまき網漁業が本格的に開始される前の 1983 年までは、最大 6.4 万トンであった。まき網開始後の 1984 年からは、漁獲量は急増し 10 万トンを超え、その後も増加を続け 1994 年はピークの 32.0 万トンを記録し、その後やや減少したが 1999 年には 40.3 万トンと急増し過去最高の記録となった。最近年では、総漁獲のうち 5〜6 割程度をスペイン、フランスを中心としたまき網、2 割強程度がモルディブなどの竿釣りにより漁獲されている。本種の資源状態については明確な評価がなされていないが、種々の資源に関する指標を考慮するとおおむね健全であるとみられている。しかし、モルディブ（竿釣り漁業）をはじめとする沿岸国の小規模漁業では局所的に CPUE の減少が起きており、西インド洋のまき網漁業による大量漁獲の影響によるとみられている。そのため、1999-2001 年の IOTC 科学委員会では、これら漁業間の相互作用に関する研究の推進が勧告された。2003 年の IOTC 熱帯性まぐろ作業部会で詳細な資源評価が行われる予定である。

表 15. 続き

海域	魚種名	MSY の推定値 10^3 トン	最近 5 年間の漁獲量 1996〜2000 10^3 トン	資源の現状と管理
大西洋	クロマグロ（西大西洋）	3〜8	2〜3	大型魚（8 歳以上）は減少を続けていたが 1990 年代に入ってその傾向が止まった。加入（1歳魚）は 1980 年代初期以降多少の増減を示していたが、最新の解析によると 1995・96 年の加入尾数は平均の 2 倍以上と推定された。中型魚（6〜7歳）は 1983 年以降やや増加して安定している。大型魚のFは近年かなり高く、1981 年レベルを越えている。いろいろな仮定に基づく将来予測を行った結果、現状レベルである漁獲量 2,500 トンもしくは少し高い 3000 トンでも、親魚が 20 年以内に MSY レベルに増加することが示された。2 年前に決められた資源回復計画に従って、今年度の資源管理保存措置には変更がなかった。TAC の総量は 2,500 トンであり、SCRS が 2,700 トン以上または 2,300 トン以下を勧告しない限り変更しない。国別配分は日本 453 トン、米国 1,387 トン、カナダ 553 トン、バミューダ・セントピエール各 4 トンである。6.4kg 以下の小型魚の漁獲尾数制限（15%以下）および 115cm（または 30kg）以下の漁獲量制限（国別に 8%、経済行為禁止）を併せて実施中である。
	クロマグロ（東大西洋）	不明	30〜55	加入は一般に増加傾向を示し、特に 1980 年代の初めにかけて高かったがその後減少している。大型魚は徐々に減少しながらも最近まで比較的安定していたが、1994 年以降漁獲量の増大に伴って明らかな減少を示し、1970 年代初期の 4 割程度となった。これに呼応して F も 1994 年以降急増している。漁獲規制の導入に先んじて、地中海沿岸諸国が主に 1990 年以降の漁獲実績を上方修正した。将来予測によると 33,000 トンの漁獲では更に漁獲資源は減少し、25,000 トンでほぼ減少が止まることが示された。資源の減少を考慮して 1998 年に 1999 年と 2000-2001 年の TAC を 32,000 トン、29,500 トンとし、同時に国別割り当ても決定された（我が国は 3,200 トンおよび 2,950 トン）。2002 年以降は現在協議継続中である。他の規制として、地中海のまき網漁業の禁漁期設定および航空機の利用禁止、国を問わず 3.2kg 以下の小型魚の保持、陸揚げ、販売の禁止、ICCAT の資源保存措置に従わないベリーズ・ホンジュラス・赤道ギニアからのクロマグロ輸入禁止がある。パナマについては ICCAT に加盟し、自国漁船の管理を強化・改善した事から、禁輸措置が解除となった。
	ビンナガ 北大西洋	32〜33	25〜35	遠洋漁業国のはえなわ漁業による漁獲は減少し、主として竿釣り、曳縄等の表層漁業の漁獲が中心（近年は約 8 割）となっている。2000 年に行われた資源評価では、資源の利用は満限状態であり、これ以上の漁獲は現時点での産卵親魚量を維持できないとされた。これにより初めて TAC が設定され、2001〜2003 年については、ほぼ現行の漁獲量に相当する 34,500 トンとされた。
	ビンナガ 南大西洋	30〜35	26〜30	主としてはえなわで利用されている（近年は約 7 割）。1985−94 年の 10 年間の漁獲量は 2.7〜4.0 万トンの高い水準にあった。1995 年からの漁獲規制により 1995〜2000 年は減少し 2.7〜3.0 万トンとなった。2000 年に行われた資源評価では乱獲状態ではないと診断されたが、推定精度が悪いので安全を見込んで漁獲規制は継続されることとなり、2001〜2003 年の TAC は 29,200 トンとされた。
	メバチ	79〜94	99〜123	日本のはえなわ漁業による漁獲が全体の 40%に達するなど大型魚を中心とした理想的な漁業を行ってきたが、1991 年以降まき網船が流れ物付き操業を開始したことから小型魚の漁獲が増加し、その漁獲は最高 3 万トンに達した。一方、はえなわの漁獲も台湾や日本および他の便宜置籍船の漁獲が増加したことから約 8 万トンに達し、竿釣りの 2 万トン前後を含めて総漁獲量は 1993 年以降 10 万トンを越え、94 年には過去最高の 13 万トンに達したが、その後増減を繰り返し、2000 年には 10 万トンをわずかに下回った（9.9 万トン）。はえなわ漁業から得られた親魚の資源量指数は減少を続けており、1960 年代初期の半分強である。資源評価においては、漁獲努力量の増加と小型魚の漁獲増が起こったことから過去のデータをそのままプロダクションモデルに用いることの問題点が指摘されているが、資源は MSY を与えるレベル以下に減少しているものと総合的に判断されている。3.2kg 以下の小型魚漁獲を尾数で 15%以下とする規制があるが、現状では 55%程度に達しており全く守られていない。ICCAT の SCRS は漁獲量を 8 万トン以下とするよう勧告し、これを受けて各国は漁獲量を 1991-92 年の平均以下にすること、漁獲努力量削減を目指した大型漁船の登録・同時操業隻数の凍結、台湾・中国の漁獲上限、等が決定され、また小型魚規制として、ギニア湾では 11 月から 1 月にかけて全ての流れ物操業が禁止されている。更に IUU 漁業による不法漁獲を防ぐため、統計証明制度が近く採択される予定である。

表 15. 続き

海域	魚種名	MSYの推定値 10^3トン	最近5年間の漁獲量 1996～2000 10^3トン	資源の現状と管理
大西洋	キハダ	145～152	135～153	大西洋全体での本種の総漁獲量は1990年におよそ19万トンに達し、1991年から1994年の間は16～17万トンで変動した。その後増減しながら全体的には減少傾向にあり、2000年は13.5万トンであった。表層漁業であるまき網が漁獲の大部分を占める本種の場合、その努力量をどのように標準化するかが大きな問題であるが、決め手となる指標は得られていない。まき網漁業の漁獲効率の改善をある程度仮定して解析を行った結果、現在の漁獲努力量はほぼMSYレベルにあると推測された。3.2kg以下の小型魚漁獲を尾数で15%以下とする規制、有効漁獲努力量を増加させないとする規制が採択されているが、前者はメバチ同様守られていない。
大西洋	メカジキ	13.4（北大西洋） 13.6（南大西洋）	14.9～11.2（北大西洋） 18.4～14.3（南大西洋）	北大西洋の漁獲量は近年減少し、漁獲物は小型化し、昨年の資源評価では更なる漁獲量の削減が必要である事が示された。総漁獲量規制（TAC=約1万トン）及び25kg以下の小型魚の漁獲規制等が行われている。1996及び1997年級群は卓越していた事が明らかとなったが、資源状態を回復させるためには、これらの卓越年級群が産卵親魚に加入するまで十分に保護しなければならない。 南大西洋については、近年MSYレベルを上回る漁獲が続いたために資源状態は急速に悪化したが、1998年の資源水準はMSYレベルを僅かに上回っていたことが明らかとなった。漁獲量を最近年の水準以下に抑える規制が行なわれている。 地中海については結果は充分なものではないが、小型魚の漁獲削減がSCRSから勧告された。
大西洋	ニシクロカジキ	2～3（全大西洋）	3.1～4.8	一般線形化法で標準化された日本のCPUEは、資源が近年低い水準にある事を示唆している。ただしこの結果には偏りが含まれており、近年の資源状況を悲観的に推定している可能性が高い。 資源評価の結果は1998年から導入された総漁獲量規制に十分な効果が得られなかったことを示したので、漁獲量を1999年あるいは1996年の高い方の漁獲量の50%（日本への許容量610トン）以下に抑える、という規制が導入されることになった。
大西洋	ニシマカジキ	1.3（全大西洋）	0.8～1.7	一般線形化法で標準化された日本のCPUEは、資源が近年低い水準にある事を示唆している。ただしこの結果には偏りが含まれており、近年の資源状況を悲観的に推定している可能性が高い。 資源評価の結果は1998年から導入された総漁獲量規制に十分な効果が得られなかったことを示したので、漁獲量を1999年あるいは1996年の高い方の漁獲量のの33%（日本への許容量56トン）以下に抑える、という規制が導入されることになった。
大西洋	ニシバショウカジキ	推定不可(東大西洋) 推定不可(西大西洋)	1.0～1.9（東大西洋） 0.7～1.5（西大西洋）	東西両系群とも、漁獲量の変動を推定された資源量指数のトレンドでうまく説明することが出来なかったので、MSYを計算することが出来なかった。しかしながら、どちらの系群の資源量指数も1980年代以降安定した水準を保っているので、この間は少なくとも資源状態が比較的安定していたと考えられる。両系群ともMSYの推定値が無いので、近年の漁獲水準を維持していくことが勧告されている。
大西洋	カツオ	不明	138～166	カツオの総漁獲量はまき網によるFADs操業が開始された1991年以降急増し、1991年には約21万トン、1993年には19万トンのピークに達した。その後、やや減少して1999年は15万トン前後である。東大西洋ではフランスとスペインおよび便宜置籍船のまき網が最も主要なカツオ漁業であり、ガーナ、スペイン等の竿釣りがそれに続く。東大西洋での1998年の漁獲は13.7万トンであり、1991年の最高値17万トンよりもかなり減少している。この減少傾向は1994年以降続いている。西大西洋では竿釣りが最大のカツオ対象漁業であり、ブラジルがそのほとんどを占める（1999年は2.4万トン）。2000年に資源評価のための作業部会が開かれたが、いろいろな問題のため、結論は得られていない。近年体長組成がわずかに小型化していること、漁獲がかなり狭い水域に集中していること、漁獲が減少傾向にあることから、ローカルな乱獲の可能性が指摘された。本種の漁業生物学的特性（短寿命、速い成長、漁獲が成熟魚に限られる、漁業が対象としている年齢群が少ない、高い自然死亡率）を考慮すれば、資源全体が乱獲にある可能性は低いと考えられる。

9. 2001年の海況概要

熱帯太平洋では、1990年代に入り、エル・ニーニョ的な状態（SOIが負の状態：図 59）が卓越し、91年～92年および97年～98年にはエル・ニーニョ現象が発生した。1998年6月以降は、逆にラ・ニーニャ現象が出現し、1999年初頭にラ・ニーニャの最盛期を迎えたが、その後は春から夏にかけて弱まり、秋から翌春までは発達するという盛衰を繰り返し、本年5月には平年並の状態にもどった（図 59）。その後、10月にはエル・ニーニョ発生の引き金となる西風バーストが認められ、2002年にはエル・ニーニョとなる兆しが認められた。

一方、太平洋中緯度海域の表面水温は、西部及び中部で平年よりも正偏差、東部では負偏差の水温偏差分布であったが、高緯度域で負偏差領域が広がり、時折、中緯度西部海域に負偏差領域が出現した。以下、四半期毎の海況を述べる。

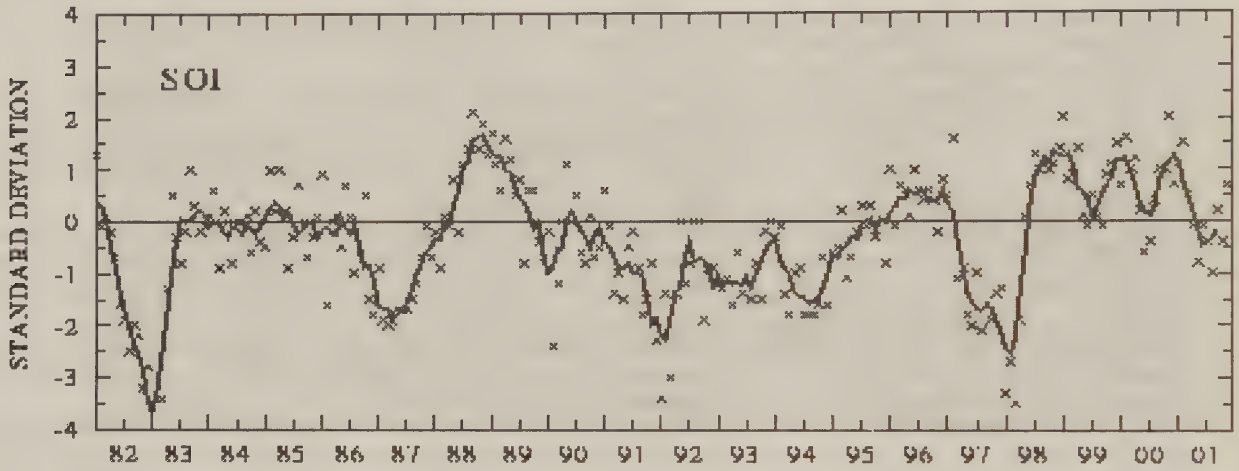


図 59．南方振動指数（SOI）の変化。×印は各月の値、実線は5ヶ月の移動平均。この値が大きく正側にふれるほど顕著なラ・ニーニャ、負側にふれるほど顕著なエル・ニーニョを表わす。（NOAA Climate diagnostics bulletin 2001 Nov.）

1－3月：

ラ・ニーニャ状態が持続し、太平洋中・東部熱帯海域を中心として表面水温は平年より1℃以上低い海域も認められた（図 60）。太平洋赤道域の水温躍層は東部で平年より浅く、西部では平年より深かった（図 61）。この海洋構造に伴って、躍層深度での水温は、東部で平年より3℃（1～2月）～4℃（3月）以上低い値が認められ、西部では平年より5℃（1月）～4℃（2～3月）以上高かった（図 61）。このことは、西部熱帯太平洋に暖水が蓄積され、東部熱帯太平洋では赤道湧昇が活発化していたことを示している。西部熱帯太平洋に蓄積された暖水のため、インドネシア～インド洋を中心に大気の対流活動が平年よりも活発になり、中部及び西部熱帯太平洋では対流が抑えられた。この結果、Walker循環が強化され、中西部熱帯太平洋上（850hPa面）では平年よりも強い東風が認められ、高層（200hPa面）では中部熱帯太平洋で平年よりも強い西風が認められた。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、西部及び中部で平年よりも正偏差、東部では平年並から

負偏差の分布であったが、高緯度域では負偏差の領域が広がっていた（図 ６０)。

４月－６月：

ラ・ニーニャ状態は弱まりを見せ、５月には平年並の状態となった、熱帯太平洋における表面水温も、一部の海域（ペルー近海の負偏差）を除いてほぼ平年並となった（図 ６０)。太平洋赤道域の水温躍層は西部では依然として平年より深いものの東部ではほぼ平年並となった（図 ６１)。この結果、この海域の躍層深度の水温は、西部の平年より高い水域が中央付近まで広がったが、平年値へ近づいた（図 ６１)。熱帯対流は中西部で徐々に平年並に近づいた。これにともない、中・西部熱帯太平洋上（850hPa 面）の東風偏差はわずかに平年より強いものの、平年並に近づいた。ＳＯＩは負偏差（-0.1〜-0.8）へと変化したが、赤道ＳＯＩ（インドネシア付近と東部赤道太平洋の海面高度での気圧差）は0.7〜0.8程度の正の値を維持し、グローバルに見ると平年並の気圧場に戻ったことを意味している。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、中部では平年よりも正偏差、東部では平年並から負偏差の分布であったが、西部では負偏差の領域も出現した（図 ６０)。高緯度域では負偏差の領域が依然として広がっていた（図 ６０)。

７月－９月：

大気・海洋ともにほぼ平年の状態が続いた。熱帯太平洋の表面水温は、９月には１℃程度の水温偏差が認められたものの、７〜９月のほぼ全域で 0.5℃以内の温度偏差が卓越し、平年並みとなった（図 ６０)。太平洋赤道域の水温躍層の深さは中西部では依然として平年よりは深く、ペルー近海では平年並かやや浅く、躍層深度での水温は中西部では平年よりの２〜３℃程度高く、東部では平年より２〜３℃程度低かった（図 ６１)。熱帯対流は、太平洋ではほぼ平年並となり、アフリカのサハラやインド洋などでは若干強い対流が認められた。太平洋を初めとして、インド洋、大西洋の風も、ほとんど平年並となった。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、西部及び中部では平年よりも正偏差、東部では平年並から負偏差の分布であったが、８月には西部で負偏差の領域も出現した（図 ６０)。

１０月－１２月：

大気・海洋ともにほぼ平年の状態が続いた。熱帯太平洋の表面水温には、10・11月にはダイポール現象による弱い水温偏差が現れ、中西部で 0.5〜１℃の正偏差、東部で１℃以下の負偏差が認められた。１２月には日付変更線の西方の海域で、表面水温が１℃程度の正偏差となった（図 ６０)。このような表面水温の分布は、エル・ニーニョの前に良く認められる。太平洋赤道域の水温躍層の深さは依然として中西部では平年よりは深く、ペルー近海ではわずかに浅く、躍層深度での水温は中西部では平年よりの２〜３℃程度高く、東部では平年より２〜３℃程度低かった（図 ６１)。熱帯対流は、太平洋では依然としてほぼ平年並であったが、インド洋から太平洋での対流の活動が、季節内振動により弱められた形となっている。１０月中旬には西風バーストが認められ、エル・ニーニョへの移行が示唆されている。

北太平洋中緯度海域の表面水温は、西部及び中部では平年よりも正の偏差、東部では負偏差域が卓越した（図 ６０)。

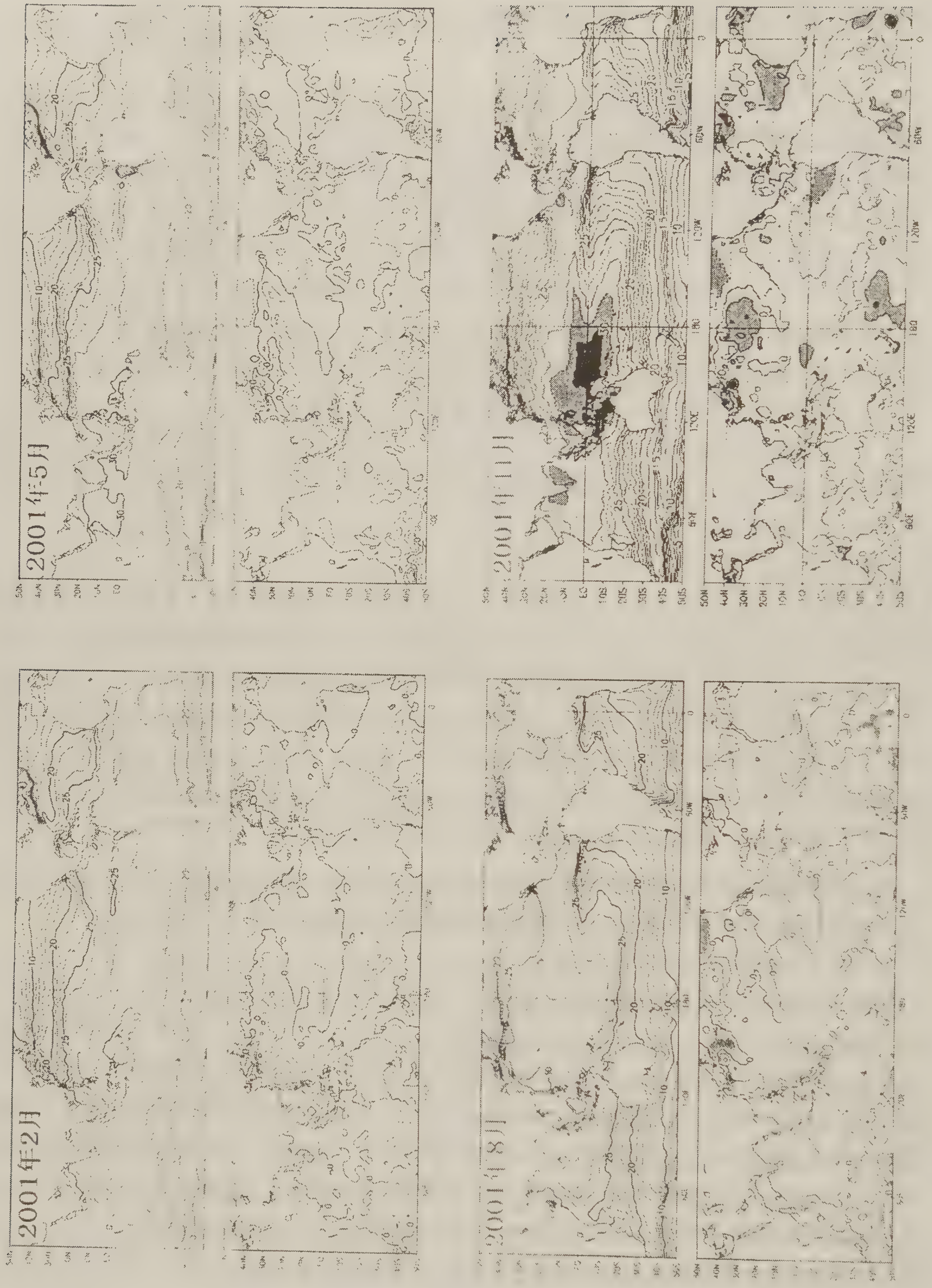


図 60. 2001年の月別海面水温（上）とその偏差の分布(下)。偏差図で濃い陰影部は－1℃以下の負の偏差、薄い陰影部は＋1℃以上の正の偏差を表わす（11月はカラーの白黒印刷のため正負ともに影）。2、5、8、11月のみを示した。(NOAA Climate diagnostics bulletin 2001)

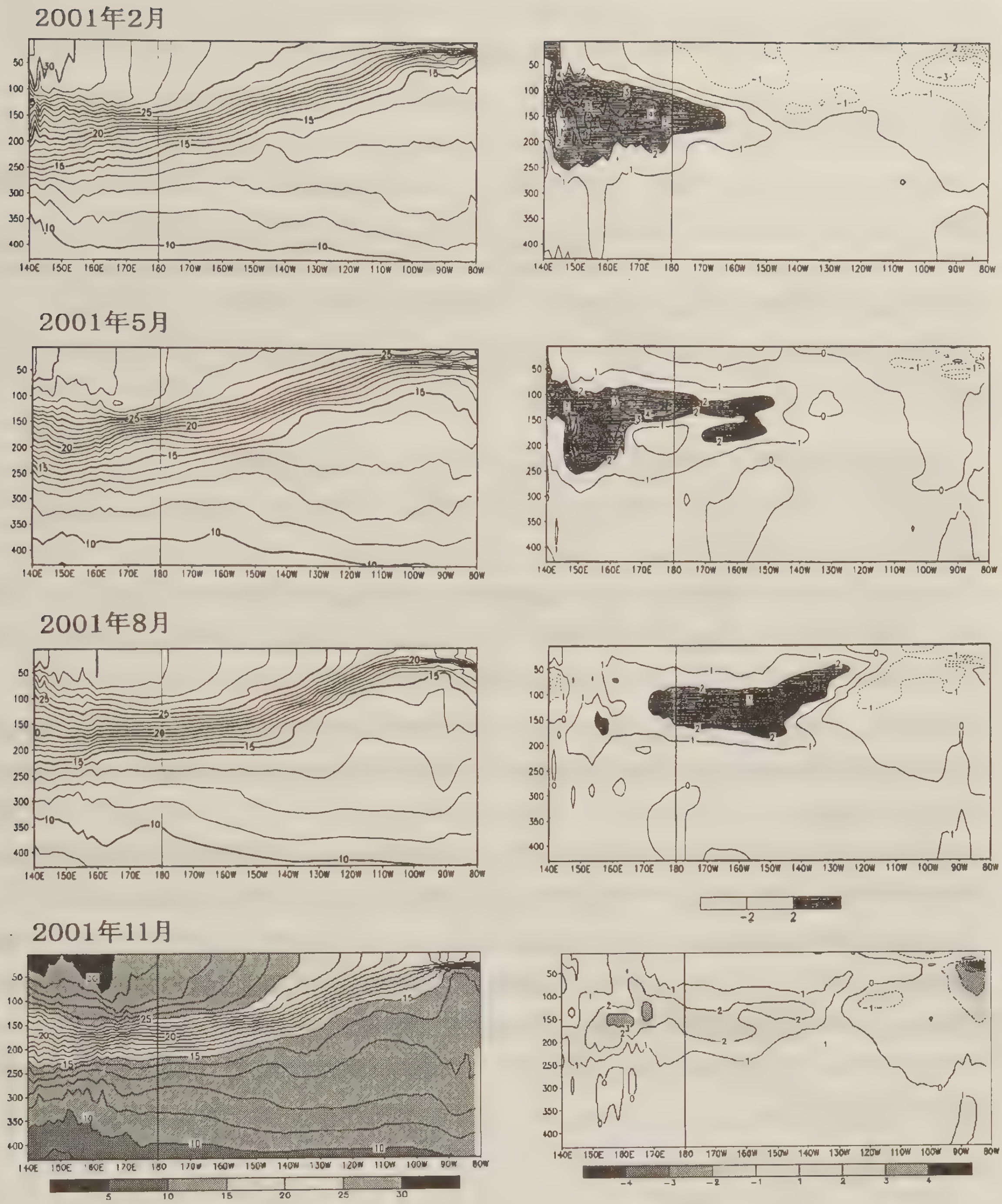


図 ６１．モデルにより計算された赤道沿いの水温鉛直断面（左）及びその偏差（右）。偏差図で濃い陰影部は＋２℃以上の正の偏差、薄い陰影部は－２℃以下の負の偏差を示す 11 月はカラーの白黒印刷のため正負ともに影)。２、５、８、１１月のみを示した。(NOAA Climate diagnostics bulletin 2001)

10. 他機関との研究協力

(1)カツオ来遊動向予測

昨年度までの漁況海況予報は、本事業の中で日本近海（東部海域）への6～11月カツオ来遊動向の予測を行うものとして引き継いでいる。平成12年度の本件に関する会合は、第1回カツオビンナガSG推進検討会として、漁業情報サービスセンター、静岡水試、茨城水試、焼津水産高校実習船からの専門家の参加をお願いし、2001年6月11日に遠洋水産研究所で開催された。

2001年漁期の日本近海東部（常磐・三陸沖）のカツオ来遊資源動向について以下のような予測を作成した。

日本近海東部(常磐・三陸沖)における今後(6月～11月)の来遊動向

①来遊量：　本年6月以降の来遊量は、平年並みまたは平年をやや下回るとみられる。

②北上経路および主分布域

北上経路：　常磐・三陸沖での主要な来遊経路は、房総半島南東～東沖（33～35N, 144～145E）から、常磐・金華山沖（36～38Nでは沖側の146～148E）に向かう。三陸沖38～40Nでは、沖合いからの暖水の影響を受けることにより、西よりの143～145Eに達する。

主分布域：　主分布域は、北上期（6月～9月）には沖側の39～41N, 145～147Eとなり、さらに沖よりの39～40N, 148～150Eにも分布する。南下期（9月～11月）には西寄りの38～40N, 143～145Eとなる。

③魚体：　現在（6月上旬）主体となっている平均体長44cm・平均体重1.7kgの魚群が、今後も来遊資源の中心となり、この魚群は秋には平均体長53cm・平均体重3.2kgとなるであろう。

これらの予測結果の検証については、2002年1月16・17日開催の第2回カツオビンナガSG推進検討会の中で行う。なお、昨年度まで遠洋漁業関係試験研究推進会議の元で行われてきた夏季竿釣ビンナガ漁況予測についても、本事業の中で日本周辺および東沖漁場におけるビンナガ表層漁業対象資源来遊動向予測（仮称）として次年度（平成14年度）初頭に検討・取りまとめを行う予定である。

(2)まぐろ資源部会ビンナガ分科会

平成12年度の遠洋漁業関係試験研究推進会議まぐろ資源部会ビンナガ分科会は平成13年3月28日、遠洋水産研究所にて開催された。本会議では平成12年夏季竿釣りビンナガの予測の検証および平成13年夏季竿釣りビンナガの漁況予測に関して論議された。この会議には、温帯まぐろ研究室およびかつお研究室から担当者が出席して、上記の予測検証結果および漁況予測案を提示した。

平成12年漁期の漁獲量は18,788トンであった。これに対し漁期前の予測は「総漁獲量は33,500トンを上回る可能性は低いが、26,000トンは上回るであろう」とされたことから、総漁獲量の予測は大きな相違となった。相違の原因として、中型船による漁獲が例年になく低かったことや、東沖海域で霧・曇りが多く、魚群探索の効率が悪かったことが挙げられる。魚体の

サイズに関しては、「4、5 歳魚が主体になり、3 歳も加わるであろう」という予測に対して、実際 2、4 歳魚が多く、次いで 5 歳魚が加わり、3 歳魚が少なかったことから、予測に近かった。

また、平成 13 年夏季竿釣りビンナガの漁獲量は、「大豊漁年であった平成 11 年を除く近年 5 カ年の平均値（23,690 トン）には及ばず、また、13 年の漁獲量（約 18,000 トン）を上回る可能性は低い」であろうと予測された。

(3) 日・豪によるミナミマグロ幼魚加入量モニタリング調査

ミナミマグロのように長寿命の資源を有効に管理するためには、加入の状況をできるだけ早期に、できれば漁業へ加入する以前の状況を把握することが重要になる。ミナミマグロ資源の利用は大部分が若齢魚のうちに漁獲されており、加入量モニタリングの重要性は 1980 年代から指摘されていた。

そこで加入量モニタリング調査として、日豪（遠洋水産研究所と CSIRO）の共同調査を 1988 年より実施しており、現在、第 3 次 5 ヵ年調査の 3-4 年目にあたる。加入量モニタリング調査はオーストラリア大湾における 2-4 歳魚の資源量を航空機目視で調べる調査と、西オーストラリア南岸沖で 1 歳魚の資源量を音響機器で調べる調査の 2 つの調査が並行して行われており、前者はオーストラリアが、後者は日本が実施主体となっている。音響調査の状況については I－5. (2) で述べたため、ここでは主に航空機目視調査について略述する。

航空機目視調査は 1992 年に手法がほぼ確立され、1994 年以降資源量推定値を提示している。しかし調査で得られる資源量推定値の動向が、同じ海域で同時期に操業を行う豪州旋網漁業者の感覚と大きく異なることから、2000 年度には野外調査は実施せず、これまでに得られたデータの解析に集中した。その結果、航空機目視という手法を使う限りは現状以上に推定精度を上げることが明らかになり、今後は商業操業に従事するスポッターの情報を精度の高い形でデータ収集する形に切りかえたい旨、オーストラリアより報告があった。議論の結果、従来の調査との継続性を確保するために、2001 年、2002 年の調査については、商業スポッターによる情報収集と従来のトランセクト調査を一部併用することとなった。調査に参加するスポッターの確保が困難になってきていることもこうした動きの原因の 1 つと考えられる。

日豪の調査結果は毎年行われる作業部会で検討し、その結果に基づき、次年度の調査計画を策定している。通常であれば 10 月前後に作業部会を実施するが、本年度は種々の事情により 12 月 18-20 日に開催する予定となっている。また 10 月 22 日に運営委員会を開催し、暫定的に次年度計画を策定・合意した。その後 12 月 18－20 日にホバートで作業部会を開催し、前年度の調査結果を検討し、次年度計画を確定した。同時に音響調査実施海域において、環境、魚の行動などに関する全体的な情報収集の必要性が確認され、調査が必要な部分についての具体的な論議が小グループで行われた。これらの議論の結果を今後の調査計画の策定に生かしていく必要がある。

航空機目視調査、音響調査とも、調査対象海域にミナミマグロ資源の目的とする年齢群のすべてが分布しているのではないため、資源全体の指標を求めるためには問題がある。航空機目視調査の調査手法の変更、CCSBT 科学調査計画の下での大規模標識放流調査の開始、音響調査で得られた加入量指標の代表性への疑問等、情勢の変化があり、今後加入量モニタリング調査

をどうすべきかについては不確定要素が多い。2001/2002 年に日豪間で意見を調整し、今後の方向性を定める予定である。

(4)IOTCに関する研究協力

1)食害調査

インド洋では歯鯨類（主としてオキゴンドウ）やサメ類などによる、まぐろはえなわ船漁獲物へ被害が問題となってきている。そのため、インド洋まぐろ委員会（IOTC）の第４回本会議（京都、1999）において、被害の実態に関する食害調査の実施が勧告された。その勧告をうけ、日本では昨年（2000）９月よりインド洋のみならず太平洋・大西洋も含め全球レベルで食害調査を開始した。現在、日かつ連（日本鰹鮪漁業協同組合連合会・日本鰹鮪漁業者協会）所属の約 450 隻あまりの遠洋はえなわ船へ調査表を配布し調査を行っている。全海洋において 2000 年９月から 2001 年９月までの 13 ヶ月間において合計 5,487 操業分の報告があった。このうちインド洋では、８３２操業におきて食害の報告があった。本食害調査データをもとにしたに論文・文書は６件あり、IOTC やミナミマグロ ERS（生態系学的関連種作業部会）で報告された。これら資料の詳細は、III　研究結果の発表・広報を参照されたい。

2)インドネシアにおけるまぐろサンプリングプログラム事前調査

IOTC（インド洋まぐろ委員会）がインドネシアで、現地水産研究所（RIMF）と豪州（CSIRO）を中心にまぐろ水揚げ調査（ポートサンプリング）を来年から開始する予定である。それに先だって、その事前調査（８月 10-18 日）に参加し、サンプリングプログラムに関し、関係者とインドネシアで検討した。特に、日本としては、豪州がベノア港で実施してきたミナミマグロのサンプリングプログラムに影響されないよう、公正かつ客観的なポートサンプリングが行われるように要請した。また、1994 年以来、不明となっているインドネシアのまぐろ魚種別漁獲量に対し、より精度の高い推定ができるような資料を探索し、推定方法なども検討した。

3)台湾国立大学海洋研究所

インド洋メバチ資源解析に関し、台湾国立大学海洋研究所許建宗教授が遠洋水産研究所へ訪問し、遠洋水産研究所の研究員ととも共同解析を実施した。解析結果をインド洋まぐろ委員会（IOTC）第３回熱帯まぐろ作業部会で報告した。

4)遺伝子解析によるインド洋キハダの系群構造に関する研究

1998 年に IOTC（インド洋まぐろ委員会）が主催した第７回インド洋まぐろ専門家会議において、遠洋水産研究所が提案した、遺伝子解析によるインド洋キハダマグロの系群構造解明が勧告事項の一つとなった。その勧告を受け、1998-2000 年の間に、13 ヶ国からの協力を得てインド洋全域からキハダの筋肉サンプル 1,127 個体分を収集し、2000 年の IOTC 第２回熱帯まぐろ作業部会では、暫定的な解析結果を報告し、最終的な解析結果を、2001 年の IOTC 第３回熱帯まぐろ作業部会で報告した。その結果、インド洋東部、西部から収集したキハダ筋肉の DNA マーカー間には統計的な有為差がみられないことが解った。また、他の研究の報告によると、３大洋からサンプルしたキハダのＤＮＡ解析でも、３大洋間のキハダの遺伝子構造には統計的有

為差は無いことが判明している。これらのことより、「インド洋キハダは単系群」または、「遺伝子解析では系群を判別できるマーカーがなく判定は得られない」という２つの可能性が示唆された。

(5) 自然資源保全協会(GGT)

自然資源保全協会（GGT）が主催した、平成13年度持続的利用国際連帯推進委託事業（CITESクライテリア等に関わる検討委員会）の第１回検討委員会（９月）が東京で開催された。議題は、「CITES クライテリアに関する見直し作業」、「FAO クライテリア技術会合への対応」、「CITES, IWC、IUCNの最近の動き」などであった。遠洋水産研究所からは、委員ら５名が参加した。

(6) 海外漁業協力財団・東京水産大学・水産大学校

海外漁業協力財団の５名の海外研修生に対する講義を、５月に海外職業訓練協会（千葉県千葉市）で、１名（セネガル）に対する研修を６月に、遠洋水産研究所で実施した。研修の内容は、「まぐろ資源管理」および「地理情報システムによる水産資源の空間解析」であった。そのほか、水産大学校漁業学科と東京水産大学資源管理学科の学部学生に対し同様な内容に関する集中講義をそれぞれ１月と９月に実施した。

(7) 東京農工大学／日本栽培漁業協会との共同研究

1) 東京農工大学

マグロ属全種を対象に１種あたり２～８個体合計４７個体について、種判別に用いているミトコンドリアDNA領域の全塩基配列を明らかにした。また、カツオ、スマ、ソウダガツオ、ハガツオも含めた比較的簡便な制限酵素処理による種判別プロトコルを作成した。これによって、産地にかかわらずマグロ属の種が判別できるようになり、クロマグロとメバチでは大西洋産か太平洋産かの判別も可能となった。さらに簡便な判別システムを構築するために、DNA チップの開発を行うと同時に、より種判別に適したDNA領域の探索を行っている。

2) 日本栽培漁業協会

DNA 分析を用いて、養成クロマグロから得た種苗の遺伝的多様性の把握手法の開発を行っている。

Ⅵ. まぐろ・かじき類資源及び混獲生物に関する国際会議等の動向

遠洋水産研究所

1. 大西洋まぐろ類保存委員会(ICCAT)

(1)大西洋メバチ資源解析モデル設計会合

〔開催日時及び場所:2001年2月6日～8日、マドリッド〕

〔参加者:宮部、庄野(遠洋水研)〕

来年秋のICCAT/SCRSでの大西洋メバチの資源評価の際にMultifan-CL型の統合モデルを使用することを前提として、モデルの構造、各種尤度の定義、作業仮説、入力データの定義や形式などについて話し合いを行った。議長兼記録係は Restrepo(ICCAT)が務め、実際の説明は主にMaury(IRD, 仏)が行った。他に、フランス、スペイン、ポルトガル、事務局(システムアナリスト、データベースマネジャー)から参加があった。今回の提出ドキュメントもほとんどがMauryによるものである。以下に主な討論事項・決定事項を示す。

1)成長曲線

通常のVon Bertalanffy曲線とMultifan-CLで用いられているような2-stage曲線(初期の部分を別に推定)の両方が議論された。若齢部分に柔軟性を持たせる方が自然との意見も出されたが、今後の標識放流や耳石による結果を踏まえて判断していくことになった。また、目的関数(対数尤度)の最小化の際にも耳石による成長のみに対応する尤度関数を別途付け加えることになった。

2)自然死亡係数

体長の2次関数と仮定してパラメータ推定を行うこととなった。また、将来的には性比から自然死亡係数の推定も試みることになった。

3)再生産関係

通常のBeverton-Holt型の再生産曲線を使用し、強いconstraintは用いない。また、成熟度(Maturity Vector)について、モデルとは別の外部情報から決定することになった。

4)Selectivity & Catchability

Multifan-CLと同様Fは、誤差項を含んでのSelectivityとCatchabilityの積で定義し、それぞれにランダム・ウォーク(正規誤差を持つ Time series)を仮定して計算を行う予定である。

5)環境要因

表面水温や酸素濃度(?)など環境要因の季節的な変化が加入やCatchabilityに与える影響の

大きさが指摘され、将来的にオプションとしてモデルに組み込んでいくことが確認された。

6)漁業の定義

漁業は海区ごとに定義され、巻き網はスペインとフランスの素群れと付き物について 1991 年を境に漁業が行われているエリアで定義して計 10 種類、はえなわが日本・台湾の漁業を中心に 16 種類に区分し、その他アフリカ諸国の竿釣りや表層漁業なども加えて合計 50 種類余りに分けることになった。実際のインプットデータとして標準化努力量を用いていることから、日本のはえなわなど主な漁業についてはモデルの外で(GLM, habitat model などによる)CPUE 標準化を行うこととなった。

7)海区の定義

メバチの生息域、漁場、産卵場、回遊経路などに関する見解の相違もあり（海区の決定に際して）かなり議論があったが、結局最大で大西洋を南北に６つ（北緯 50 度から南緯 50 度まで 10-25 度刻みに分類)、東西に２つ（東経 0 度、20 度ないし 30 度で区分）の計 12 に分けることとなった。実際にはそんなに多くの海区を設定するのはモデルの実用上困難であると思われ、その他全体を１つと見る海区分けをしない方法や、大西洋全体を３つないし４つに分ける案も提起され、必要に応じてオプションとして比較検討していくことになった。

8)移動・回遊

移動確率を推移行列によって定義した Multifan-CL とは異なり、エリア間の移動・回遊を海区固有の水準を表す部分と季節変動(周期関数を使用)の部分とに分けて式を定義し、パラメータの推定を行う予定である。また、標識放流・再捕データを利用するにあたり、放流と再捕のデータを早急に整備することが合意された。

9)プログラミング

主に Maury が担当し、IATTC の J. Watters らのサポートを受けながら(Multifan-CL の IATTC 版である)A-SCALA を参考にして目的関数を書き下し、AD model builder を使用して実際の数値的最適化計算を行うと予想される。

10)その他

基本的には、今夏をメドに各国が漁獲量・努力量などのデータを提出することが決定された(計算には 1960-2000 年のデータを使用する予定)。また、データ整備や計算の進捗状況を踏まえ、必要に応じて 2002 年春頃に中間報告も兼ねた非公式会合を開くことが確認された。

(2)ICCAT BYP Coordination Meeting

〔開催日時及び場所：2001 年４月 25 日～26 日、マイアミ〕

〔参加者：辻（遠洋水研)〕

ICCAT BYP Coordination Meeting が、4 月 25-26 日、アメリカ合衆国マイアミの NOAA 南東漁業研究センター（SEFSC）で行われ、大西洋中央部、及びバレアル諸島島周辺でのクロマグロ産

卵状況に関する調査について、論議が行われた。主な参加者は J.Porter(Canada)、A.Garcia, J.M.de la Serna(Spain)、J.Powers, G.Scott, S.Turner, J.Lamkin(USA)で、日本からは辻が参加した。進行役はJ.Powersが努めた。

まずバレアル諸島周辺での調査について、まず海洋構造を把握した上で、特定の海洋構造の場所で密度の高い卵稚仔調査を行うこと、まき網･はえなわ漁業からのデータ･サンプル収集も同時に行うことが説明された。これに対し、1994年調査時の結果との比較を行うためにも、当時と同じ海域で調査を行うことが重要である点、特にまき網漁獲物から卵巣サンプルを収集する必要がある点が確認された。

また1994年に実施した、日本･US･EU間の共同卵稚仔調査の結果について簡単に紹介した。BYP の中で各国による卵稚仔調査が予定されており、早急に採集手法間の標準化、比較検討手法を確立する必要があり、1994年に実施した日本・US・EU間の採集効率の比較検討の結果を、早急に最終化するとの勧告が出された。

次に大西洋中央部での調査計画について、2001年には2隻のはえなわ船がチームとして（つまり同じ海域で共同しながら)、7-8月に北緯35-40度、西経35-55度の海域で操業を行い、産卵準備状態にあるクロマグロを漁獲することを目的とするとの説明があった。ただし本調査を実施するのに最低限必要な経費の確保すら、極めて厳しい状況にあることが説明された。また提案された調査海域では、近年のUSはえなわ船はほとんど操業を行っておらず、過去のICCAT全体の漁獲実績を見ても、メカジキの漁獲はあるもののクロマグロの漁獲はほとんど見られないことから、調査でクロマグロが1尾も漁獲されない可能性が指摘された。今後の調査も見込んで、基本となるサンプル収集方法を確定しておくこと、サンプル収集時には必ず複数サンプルを同時に収集し、複数の研究機関で共有して解析を行うことが勧告された。特に血液サンプルの必要性、有効性、サンプリング時の問題点について、議論が行われたが、2001年は提案通り血液サンプルの採集を行うこととなった。

2002年の調査計画についても簡単に議論が行われ、日本からは照洋丸による大西洋中央部での海洋･卵稚仔調査実施の準備を開始したと表明した。USA、カナダも、2002年に調査船を派遣する可能性を探っているが、まだ不確定であるとのことだったので、日本からの調査船派遣についても、他国との共同調査を組織することが重要な要件になることを強調した。

最後に会議からの勧告をまとめた。

(3)加入と環境に関する作業部会

〔開催日時及び場所：2001年5月7日～12日、マドリッド（スペイン)〕

〔参加者：魚﨑、植原（遠洋水研)〕

会議はICCAT事務局において開催され、参加者は日本2名、フランス1名、米国2名、スペイン5名、ポルトガル2名、英国1名、モロッコ1名、ICCAT事務局3名で、日本2編、フランス2編、米国2編、スペイン2編のドキュメントが提出された。この会議では、環境とまぐろ類の加入の関係について、特にNAO（North Atlantic Oscillation：北大西洋における偏西風の強さの指標）に焦点を当て、単なる相関をとるだけでなくさまざまな解析を行った。そして今後の資源評価にどのように役立てるられ得るのか検討した。

1)発表されたワーキングドキュメントと論議

ワーキングドキュメントとして発表された、大西洋の西および東クロマグロ、北ビンナガ、北メカジキ、キハダの各種の加入とNAOの関連について、概略は以下のとおり。

・西クロマグロについては、VPAおよびIPAから得られた加入量と親魚量およびNAOとの間の相関をとったところ、加入－親魚量のほうが加入－NAOよりも相関が高かった。

・東クロマグロについては、VPAから得られた加入量とNAOには相関があり、産卵前の冬のNAOよりも産卵後の冬のNAOとの相関のほうが高かった。これは0歳魚の越冬と環境に関連があることを示唆する。

・北ビンナガについては、VPAから得られた加入量とNAOには、この会議で吟味されたどの系群よりも、高い相関があった。NAOの変動ががどのようにしてビンナガの加入に影響を与えるかという機序について、NAOによる動物プランクトンの生産性の低下が考えられるとした。

・北メカジキについては、1歳魚CPUEとNAOに相関がみられた。

・キハダについて、NAOの変動による漁獲係数（catchability (q)）の影響について、biomass-dynamic model を使って検討したところ、その影響は見られなかった。おそらくNAOのような大規模な変動というよりはもっと局所的なものが漁獲係数の変動を引き起こすのではないかとされた。

・なお、日本からは大西洋ではなく太平洋におけるまぐろ類（クロマグロ、ビンナガ）と環境に関する発表がなされた。両者ともVPAから得られた加入とNPI（North Pacific Index、アリューシャン低気圧の強さを示す）、SOI（南方振動係数、エルニーニョ・ラニーニャの指標、）および産卵場表面水温といった環境の指標との相互相関関数（一年ずつの時間差をつけて相関をとる）を用いて解析を行った。結果、クロマグロに関しては、5年の移動平均をとったNPIおよびSIOとの相関は、時間差0で最大となり、有意であった。ビンナガに関しては、時間差1（注、ビンナガの場合1歳魚での加入量で比較するため、時間差1が発生年との比較となる）でNPI、SIO、水温と間に有意な相関はみられたが、クロマグロに比べ相関は弱かった。また時間差が3～4年でNPIとの相関は最大になった。

上のような特定の種と環境との関係の報告以外にも、加入とNAOとの関連を調べるのに単純に相関をとるだけでなく、より深く解析する技術的な方法を示した次のようなドキュメントも発表された。

①加入の変動には長周期と短周期の成分が混ざっている。年々（year to year）の変動を強調するために、長周期成分を取り除いた（de-trended）データで相関をとる方法。

②環境の指数がかなり大きくもしくは小さく（平均±標準偏差）なったときに注目して、そのときの前後の加入がどう影響されるかを検討する方法（Superposed Epoch Analysis: SEA)。

③N(0,1)からランダムサンプリングした時系列（white noise）の moving sum（移動平均のようなもの）をとると、中長周期変動が残ることを簡単なシミュレーションで示した。このような現象はまぐろ類の再生産についてもあてはめることができ、クロマグロのような長寿命の種に表れ易く、加入の変動にはこのような変動も含まれている可能性があるので、解析するさいには注意を要することを示した。

これらの発表および質疑から、まず、一般的にいわれている、卵から仔魚にかけての期間の

海洋環境が加入に影響を与えるほか、その前（含む親魚）および後についても同様であるということが、まぐろ類についてもいえるであろうことが同意された。そしてNAOのような大規模な環境指数に関連する海洋学的な要因（水温，塩分，密度から，湧昇や輸送などたくさんの要素）が加入レベルに影響を及ぼし得ること、その加入の変化と関連する環境要因を見つけるには、初期成長や産卵といった加入までを過ごす時空間（リクルートメントハビタット：RH）を選ばなければならなず、これは種ごとに異なっていること、したがって、適切なRHを解明することが重要となってくるが、これにはフィールド調査や実験によらなければならないことが確認された。

またドキュメントとは別に、東クロマグロの生殖・産卵関連について得られた情報が発表され、その質疑の中で、親魚の condition（栄養状態や抱卵量を想定している）は加入の変化を説明するための重要な要素と考えられるので、さらなる研究が必要であることが認められた。

2)再計算およびシミュレーション作業

発表された解析法をふまえて、次のような再計算作業を行った。主なものを挙げると以下のとおり。

（ア）上の①をふまえての de-trend したデータであらためて相関をとったところ、北ビンナガのみNAOとの相関があった（図 6 2）が、その他の種では相関はなくなった。このことから、その他の種でみられていた相関は長期成分によるものと考えられる。

（イ）上の②の結果として NAO 指数のかなり低いとき北ビンナガの加入は高くなるが、NAO 指数のかなり高いとき加入はあまり低くならない、という結果が得られた。

まぐろ類は魚種ごとにそれぞれ異なった生活史（寿命、成熟年齢、産卵頻度、回遊等）を持ち、またそれぞれは漁業（漁法）による獲られ方も異なる。それらの違いによって、年々の加入（もしくは未成魚）の変動係数や自己相関が異なるかを、各魚種の漁業別 catch-at-age の 0、1、2 歳魚をデータとして用いて計算、検討した。結論としては、catch の変動には資源の変動と努力量の変動が含まれているので、この結果は予備的解析と位置付けられ、さらなる解析が必要とされた。

シミュレーションモデルによる解析を北ビンナガについて行った。まず異なる 2 つの仮定を持つ仮想のビンナガ資源、①加入は対数正規分布する確率変数を持つ BV 型親子関係で定義、②加入は①に加えて NAO の変動（時系列）を持つ BV 型親子関係で定義、をそれぞれ作成した。それぞれの仮想資源に対して、(A)VPA で NAO をチューニング指数として使用する、もしくは(B)使用しないで解く、の都合 4 通りの組み合わせでシミュレーションを行った。その結果、4 通りのいずれの場合でも真の SSB と VPA で推定した SSB のプロットは大きな不確実性を示し、4 通りの間で違いはほとんど見られなかった。これは NAO を資源評価に組み込んでもあまり改善は見られないことが示している。しかし、projection（VPA の結果を用いて行う近い将来の資源量を予測すること）のために NAO を用いることは、その精度を高めるのに役立つのではないかと考えられた。

3)資源評価における環境データ取り込みに関する論議

資源評価の中でいかにして環境データを利用していくか、について次のような論議があった。環境と資源の関連の研究によって得られるものは、過去の資源量や生産性の変動であり、将来の TAC や管理措置である。環境が資源評価に取り込まれないとどうなるか、逆に、取り込むとどういうバイアスがでてくるか、といったことを評価することや、環境および資源の傾向やシフトを検出する能力を高めるために、なるべく長い時系列をつくって、長期変動についても解析する必要があることが認められた。また、漁獲制限や体長制限によって漁獲データ等にバイアスがかかる可能性があることも考慮するよう注意喚起がなされた。そのほかに SCRS の組織の中でどのように取り組んでいくかについても論議され、勧告に盛り込まれた。

4)勧告

稚魚調査を進め、適切な RH を解明すべく努力すること。産卵場における環境指標時系列の解析を進めるとともに、産卵量を変化させる Condition factor（平均体重、肥満度などを想定）の変動について GLM を用いて解析すること。Species group rapporteurs はその Work plan の中で、資源評価が行われる前に重要な環境の解析を特定すること。SCRS プレナリーの環境小委員会）では提出されたドキュメントを詳しく論議することが難しいので、プレナリーの前にスモールグループで打ち合わせをすること。2003 年には環境小委員会の会合を持ち、2004 年に環境の影響に関するシンポジュームを開催すること。環境の研究を進める上で、別の分野からの研究者／研究機関との連携を強めること、などが勧告された。

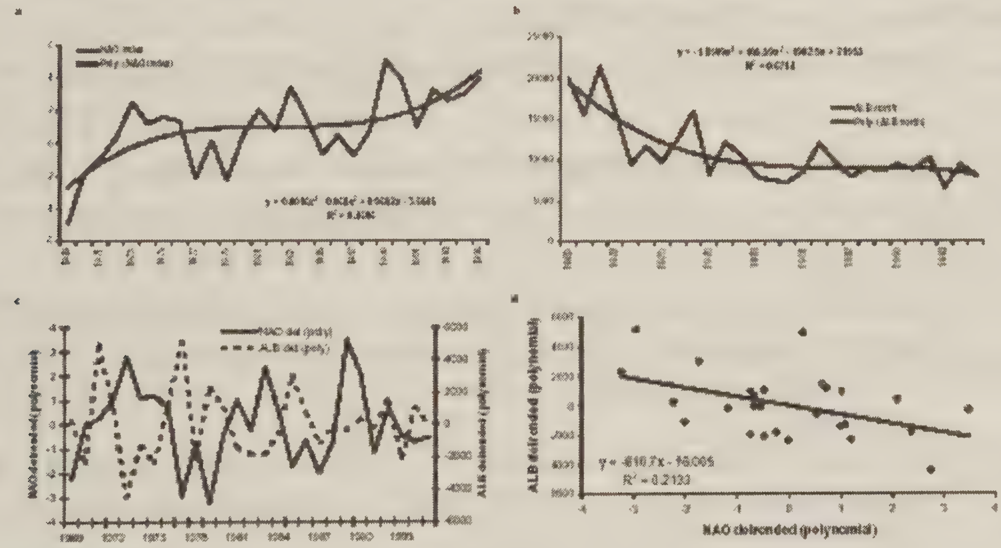


図 ６２．ディトレンドした数値でのビンナガの加入と NAO の関係

a. 2 次式に回帰させた NAO のトレンド。
b. 2 次式に回帰させた北大西洋ビンナガの加入のトレンド。
c. ディトレンドした NAO および北大西洋ビンナガの加入。
d. ディトレンドした NAO および北大西洋ビンナガの加入の相関関係。

(4) ICCATデータベースシステムに関する作業部会

〔開催日時及び場所：2001年5月14日～15日、マドリッド（スペイン）〕

〔参加者：魚﨑、植原（遠洋水研）〕

会議はICCAT事務局において開催され、日本2名、米国1名、スペイン1名、ポルトガル1名、モロッコ2名、ICCAT事務局3名が参加し、ICCATのリレーショナルデータベースマネジメントシステム（以下単にDBとよぶ）の構築の進捗状況とその問題点が議論された。事務局からDB構築の進捗状況に関するもの、およびTask-Iデータベースに関するものの2編のドキュメントが提出された。

本DBは①ICCATに各国から提出された漁獲量、catch-and-effort、サイズなどの統計を保管・管理するほか、②ICCATの会議および印刷物等の管理、ならびに③将来的には環境データおよびGISデータも管理するものである。早急に構築すべきは統計の部分であり、現在のおおよその進捗はTask1が8割、Task2-C/Eが6割、Task2-Sizeが4割、Tag、Trade、Sharkが2割となっていることが報告された。また上の①の中のTask1データを管理する部分に焦点を当て、その利点、構造、定義づけ、問題点、旧データからの移行における確認作業等、細かな技術的な面についても報告があった。

特に問題となっているのは、エリア区分である。現在Task1用として「Statistical area」が用いられているが、明確な地理的境界が決められていないこと、エリア間で重複があること、（Stock areaも含めて）階層構造になっていないことが、DBになじまない点であることが指摘された。わかりやすい例をあげるとすると、資源評価を行うときには系群別の漁獲量の集計が必要であり、Stock area毎に集計を行う必要がある。このときに特定のStatistical areaがStock areaに対応しない場合がある。たとえばメカジキの漁獲がETRO（西部熱帯域）で○○トンあったというレコードかあったとすると、このメカジキ漁獲量はの南北のStock areaのどちらに属するか決まらない。このような問題はメバチ、キハダ、メカジキに多い。このようなことがきちんとできていないと、DBの利点であるルーチン的な集計作業に支障をきたすこになる。

Stock area	Stock boundaryで区切られるエリア区分で、魚種別に設定されており、資源評価を行う場合の単位となっている。主要魚種については南北もしくは東西の二つに区分される。南北境界は5°Nで統一されているが、東西境界は魚種ごとに微妙に異なる。
Statistical area	Task1でのエリア区分。Appendix I – Table 7のとおり。実は明確な地理的な区切りは存在しないし、エリア間で重複がある。各国は自国に都合の良いエリア区切りでデータを提出している。
Sampling area	Task2で使われるエリア区分のひとつ。各魚種、漁法で4～十数個設定されている。魚種、漁法ごとに地理的に明確に区分されており、同一魚種、漁法内では重複はない。なおTask2はさらに細かく層化されている場合もある（たとえば5度5度月など）。

これを解決するために、Statistical areaに地理的境界を設けること、Statistical areaに替えてSampling areaを用いる、もしくはSampling areaをベースに新しいエリア区切りを新設する。ことなどが提案された。

質疑の中で、将来的にはTask1データもTask2のように時期、地理的ますめごとのデータに

していくことが理想的であるという意見が出されたほか、これまで蓄積されたデータも使えるようにしなければならないことも考慮して決めなければならないこと、魚種ごとに異なる問題もあるので species group の判断も必要であるという意見も出された。

なお本会議では、事務局から進捗のレビューがなされ、それに対するコメントすることにとどまり、出された問題についても特段の意思決定はなされなかった。

(5)資源評価手法作業部会

〔開催日時及び場所：2001 年 6 月 11 日～15 日、マドリッド（スペイン)〕

〔参加者：魚住、平松（遠洋水研)〕

ICCAT で使用される資源評価手法およびそれに使われるデータに関し、その問題点や今後の方向性について一般的な議論を行った。参加者は米国 4 名、フランス 3 名、スペイン 3 名、モロッコ、FAO 各 1 名で、議長は ICCAT 事務局の Restrepo が務めた

ICCAT で実施されている資源評価は、成長曲線や自然死亡係数などの生物パラメータや漁具能率に経年的な変化がないといった仮定の下で行われていることが多い。これらの仮定が成立しない場合は、仮定が満たされる一部の期間のデータのみが資源解析に利用され、それ以外のデータは無視されている。また実際には何らかの変化があるにもかかわらず、それを無視して資源評価が行われている危険性もある。作業部会ではこのような仮定の妥当性の検討方法、仮定が満たされていない場合に対応可能な資源評価手法を中心に議論が行われた。

生物学的な側面では、成長、自然死亡係数、再生産、生息域の変化が検討され、それぞれ、定期的な成長式の見直し（例えば 10 年毎)、標識再捕や資源評価モデルによる自然死亡係数の推定、成熟年齢に関する感度解析の実施、記録型標識による生息域の研究や環境データ収集などが提案された。

漁業に関しては、資源の分布と操業海域が合致しない場合の資源評価への影響について検討され、漁業に独立な情報の収集、環境要因を取込んだ魚の分布モデルの開発が提案された。また、はえなわの水深と海流の関係のような、漁具と魚の生息域の関係に関する研究が勧告された。漁具能率の経年変化については、CPUE 標準化における年効果推定値の共分散の利用、漁具能率の年変化を考慮した資源評価モデルの開発が提案された。特に漁業の初期における CPUE の急激な低下については、これを説明できるようなモデルの開発が奨励された。

データに関しては、資源評価に使われた生物学的データを明確にしておくことが生物学的パラメータの変化の検討に重要であることが合意され、データベースの形式が提案された。またデータの信頼性の評価を可能とするため、漁獲物の体長組成の作成に使われたデータのサンプルサイズの情報や漁獲量の推定値の精度も報告することが勧告された。漁獲量の過小報告については、意図的な過小報告と最近年のデータの不完全性によるものを区別して検討し、後者の影響については資源評価に際し考慮することが勧告された。

具体的な方法論に関する論文は一編のみで、CPUE の標準化において、データの欠落がある場合にも適応可能な方法として、ベイズ型の一般線形モデルが紹介された。一般的な方法論に関わる問題として、現在 ICCAT で使われている ADAPT タイプのモデルより、より高度（複雑）な統合型モデルの使用の妥当性について議論された。これらのモデルの利点として、モデルの構

造や使用するデータにより柔軟性があり、長い時系列のデータを扱えることなどが挙げられ、モデルの内容について十分な理解を得ながらその使用を進めて行くことが勧告された。またCPUEの標準化を資源評価の中で行うモデルの開発が勧告された。

その他の事項として、他のマグロ関係の国際漁業委員会と共同で検討すべき方法論に関する課題をリストアップすること、各魚種の資源評価のベースケースで用いられたソフトウエアのカタログの作成を続けることが合意された。次回の作業部会は2003年に開催し、統合型モデルについて検討することが勧告された。

(6)大西洋クロマグロの資源混合に関する作業部会

〔開催日時及び場所：2001年9月3日～7日、マドリッド（スペイン)〕

〔参加者：平松（遠洋水研)、三宅（日鰹連)〕

大西洋クロマグロは西経45度線で東西に分かれて管理されているが、漁業の分布や標識放流による移動の推定から、この区分が疑問視されるようになった。近年得られた情報をレビューし、より適切な大西洋クロマグロの資源評価・管理方法に関して議論した。

参加者は米国12名、スペイン5名、イタリア2名、ポルトガル2名、バーミューダ、フランス、カナダ、アルジェルア、モロッコ各1名。議長はSCRS議長のPowers（米）が務めた。

会議ではまず従来型標識、電子標識（ポップアップタグ、アーカイバルタグ、ポップアップアーカイバルタグ)、漁業の分布、遺伝情報などの最新の情報をレビューし、クロマグロの分布・移動に関する知見の整理を行った。続いて、これらの分布・移動に関する情報を基にして、今後の資源評価モデル、資源評価の方法、資源管理方法、またこれらに必要なデータなどが検討され、最後に今度の資源評価・資源管理に関する勧告が行われた。

1)分布・移動情報のレビュー

従来型標識では ICCAT データベースによれば、東大西洋で放流され西で再捕された割合は4.3%（102例)、西大西洋で放流され東で再捕されたものは2.2%（19例）であった。一方、1990年代後半のノースカロライナ沖での小型魚の放流では再捕の10%は東大西洋であった。

電子標識については北米東海岸の２つのグループ、および東大西洋・地中海の結果が報告された。スタンフォード大グループの結果によれば、北米東海岸で放流された記録型標識（279個）の再捕の 31%は東側で行われた。記録された移動を分類すると、(1)産卵場には向かわず西ですごす、(2)西の産卵場に向かう、(3)東に移動しまた西にもどる、(4)西で数年過ごしたあと東に移動、の4種類に分類できた。また中部大西洋に滞在するものがあり、中部大西洋が索餌枠となっていることが示唆された。ニューイングランド水族館クループの結果によれば、ニューイングランド沖で大型魚にポップアップタグ、ポップアップアーカイバルタグをつけて放流したところ、ポップアップは大西洋の中央付近であり、このうち30～58%は東大西洋のエリアであった。一方、地中海・東大西洋におけるポップアップタグ（84放流、29回収）およびポップアップアーカイバルタグ（23放流、13回収）は西側で発見されたものはない。

日本のはえなわ漁業の5度区画別漁獲尾数・努力量の歴史的な分布図、および近年の四半期ごとの分布図が検討され、1990 年代はそれまでと異なり北大西洋に広がって操業があること、

また操業分布にはかなりの季節変化があることが確認された。

その他遺伝情報などを用いた検討も行われているが、資源構造・分布に関する明確な結果は得られていない。CPUE トレンドの比較からは、中部大西洋のトレンドは東大西洋より西大西洋と類似性があることが指摘された。

これらの情報を総合すると、

・従来考えられていた以上に東西の移動があり、東西起源の魚が混合している。ただし各海域における混合の割合などは現時点では不明である。

・西側の魚（西起源とは限らない）の索餌場は北中部大西洋まで広がっている。

2)今後の資源評価･資源管理

このような東西起源の魚の混合が生じている下での資源評価・管理の方法として、①小海区別に混合率を考慮する方法、②東西の区別がはっきりしている産卵場のみに注目する方法、③全体をプールして扱う方法、④大きな海区に分けて扱う方法が検討され、短期的な資源管理の方法として④が採用された。さらに具体的な海区区分として、

①従来どおりの区分、②中央部分のみ別扱い、③中央部分を西に組み込む

の3種類のオプションを示し、それぞれの長短所を、評価の容易さ、生物学的妥当性、ミスレポートの可能性、資源管理目標達成（西では資源回復、東では持続生産量レベルへの漁獲の削減）への関連の観点から検討した。評価の容易さの点では①が優れていること、西側起源の魚が中央部分で多数を占める場合には③が優れていることなどが指摘された。

一方、クロマグロの移動・混合を考慮した中長期的な資源評価モデルとしては、大西洋を6つの海区（①メキシコ湾、②西大西洋、③中部大西洋、④北東大西洋、⑤東大西洋、⑥地中海）に分け、四半期別にこれらの海区間での移動を考慮して扱うモデルを今後のたたき台として考えることとした。

3)今後の資源管理･評価に関する勧告

短期的な管理方法として、上記3種類のオプション、①従来どおりの区分、②中央部分のみ別扱い、③中央部分の西への組み込みを考え、本会議はこれら3つのオプションからひとつを選ぶこと、およびSCRSは2002年にこの3種類のオプションで資源評価を行うことが勧告された。また、北中部大西洋での厳密な科学的モニタリングの必要性が指摘された。

(7)サメ類データ準備会合

〔開催日時及び場所：2001年9月11日～14日、ハリファクス〕

〔参加者：中野、松永、塩出（遠洋水研）〕

昨年度のICCAT・SCRSでの勧告に従い、大西洋及び地中海における外洋性のサメ類、特に主要な3種（ヨシキリザメ、ニシネズミザメ、アオザメ）の資源解析のためのデータ準備会合が開催された。日本からは上記3名が参加し、中野は議長を務めた。

本会合では、主要3種の国･年別、海域･年別漁獲統計、生物情報が未だ十分に整備されていない状況であり、その促進が確認された。北大西洋における主要3種に関して、米国、加、日

本より提出されたCPUEについて比較検討が行われ、アオザメに関しては若干の減少傾向、ニシネズミザメは、南北大西洋ともに低水準にあるとした。ヨシキリザメについては、米国、加のCPUEの推定値は減少傾向を示したものもあったが、日本のCPUEの推定値は長期的に見て顕著な増加・減少傾向を示していないことが強調され、今後も継続的に調査を進めることで一致した。今後の活動として、ヨシキリザメ、アオザメを中心とした大西洋サメ資源管理に関する会合を2004年に行うこと、他の国際機関（特にICES）との協力関係・研究者間の交流の促進、オブザーバープログラムの促進が勧告された。

(8)科学委員会(SCRS)

〔開催日時及び場所：2001年10月1日～12日、マドリッド〕

〔参加者：三宅（日鰹連)、魚住、余川、宮部、中野、竹内（遠洋水研)〕

ICCAT SCRSの2001年魚種別会合が10月1日から順次開催され、翌週の8日から12日にかけてSCRS本会議が開催された。今年の会合では資源評価が行われたのはバショウカジキだけであり、他の魚種では漁獲統計等の漁業に関する情報が2000年までアップデートされたに過ぎない。熱帯まぐろについては、catch-at-sizeの不具合が修正され、まき網漁業及び竿釣り漁業に課せられているギニア湾での流れ物操業規制の効果判定が再度行われた。

日本からは遠洋水産研究所の上記5名が参加した。以下に上記会合における主な論議内容、次年度の計画、資源別の漁業動向、資源評価結果、勧告内容を要約する。

1)魚種別資源状況の要約

①クロマグロ

本年は資源解析が行なわれなかったため、漁業以外のセクションは西大西洋資源については2000年の、東大西洋資源については1998年の結果と同じである。漁業に関する記述及び近年データが集積されつつある電子標識の結果に基づき、回遊の実態をよりよく反映した資源評価及び漁業規制を行うための準備会合（9月開催）の結果が追加された。また、未報告漁獲量についてはクロマグロ統計証明制度の資料から推定されるのが常であるが、今回は行われなかった。その理由は事務局にある1999年の統計証明制度のデータに混乱があったこと、特に蓄養に回された漁獲量が不明であり、さらに再推定された数値との違いが大きかったこと、地中海の漁獲報告値の信頼性に疑問があったこと、等による。西大西洋では1999年のギニアの漁獲を検証するに当たって、ベリーミートの変換係数にどれを用いるかによっても相当の差異があったこともその要因となった。

A 漁業

(A)西大西洋

漁獲量は米が1212トン（投棄量67トン)、加が549トン（同46トン)、メキシコ29トン、バミューダ1トン、我が国492トンで合計2395トンであった。加では昨年はじめてセントローレンス湾での漁獲がグランドバンク（Hell Hole）のそれを上回った。

(B)東大西洋および地中海

漁獲の総計は31,955トンで過去最高の52,644トン（96年）から40%減少した。昨年は未報

告の漁獲量を推定したが今年は行わなかった。イタリア、フランス、スペインの主要国は 500〜900 トン増加した。トルコは漁獲量を報告していない。他の国ではモロッコが 900 トン、リビアが 350 トン増加した。アルジェリアは過去 10 年間の改定された漁獲量を報告した（今回 ICCAT のデータベースに取り込まれたのは 1998 年以降）のに伴い、1997 年以前に比べて 800 から 2000 トンの増加になった。その他の国はほぼ前年並みであった。漁業の情報が少なく漁業別漁獲量の精度も相当悪いと思われる。

B 資源

(A)西大西洋（2000 年の結果）

親魚のトレンドは従来の結果と大差ないがやや減少傾向が弱くなり、現在の親魚量は 1975 年の 20%程度となっている（前回は 14〜19%）。一方、加入尾数（一歳魚）は 95、96 年に近年の平均的な水準の 2 倍以上となる 16 万尾前後の高い値が得られた。漁獲量を 0 トンから 3000 トンまでおおよそ 500 トンきざみに変えて将来予測を行った。どちらの再生産シナリオにおいても、漁獲量を 3000 トン（現在の TAC は 2500 トン、実際の漁獲量は約 2700 トン前後）としても親魚資源量は上昇するという結果となった。

(B)東大西洋および地中海（1998 年の結果）

産卵親魚は 1970 年代中頃から減少し 1983 年にかけて 40%程度減少した。その後やや増加したが、1994 年から急速に減少して 1997 年には 1970 年代初期の約 40%に低下した。加入はかなり変動しているが 1990 年代初期までほぼ継続して増加している。1994 年以降やや低下の兆しが見える。F は小型魚および親魚ともに緩やかな増加を示したが、その後小型魚はやや増加したのに対し、大型魚は 1997 年にかけて 4 倍近い増加となった。最近年の高い漁獲量は維持されないこと（1 歳魚の漁獲がなくても）、1994 年の F は持続可能であるがその場合は漁獲が 60-80%に減少すること、25,000MT の漁獲は持続可能であることが示された。

C 勧告

(A)西大西洋（2000 年の結果）

前回の評価と同様 2 つの親子関係が考慮された。一つは加入は小さく、ある親魚量以下では加入量も減少する（低加入量シナリオ、LRS または 2-line model）、もう一つは加入量は親魚量が増加するほど大きくなる（高加入量シナリオ、HRS または Beverton-Holt）。これらの親子関係といろいろな漁獲量を採用して将来予測を行なった結果、どちらの親子関係の場合でも現レベルの漁獲量（2500 トン）で 2018 年までに親魚量が MSY の近似値である 1975 年レベルに、少なくとも 50%の確率で到達可能であることが示された。低加入量シナリオの場合は資源回復計画に反することなく総許容漁獲量を増加可能であるが、最近の加入が高いことから低加入という仮定に反すること、従って高加入の方が尤らしいこと、高加入の場合は MSY における資源量が精度良く推定できないこと、最近の高い加入量は不確実性が高いこと、から現クォータを 2500 トンからあまり変更させるべきでないと結論した。

(B)東大西洋および地中海（1998 年の結果）

親魚の減少が止めるためには漁獲量を 25,000 MT 以下に減少させる必要があると勧告した。

②ビンナガ

本年は、本資源に関する評価は行われなかった。資源評価の詳細は、昨年の報告を参照されたい。

A 漁業

(A)北大西洋

1987 年頃より新たな表層漁業として流し網、表中層ペアトロールがビスケー湾で主として、フランス、アイルランド、英国によって開始された。また、EC による 2002 年以降の流し網の中止を受け、アイルランドは 98 年から流し網から表中層ペアトロールへの転換を行った。漁場はビスケー湾にまで広がっている。漁獲は急増し、98 年には 3,700 トンに達し、99 年には 5 千トン弱にまで増大した。フランスでは、流し網に代わってビスケー湾で 2 隻の巻き網の試験操業を始めた。この対象魚種には、ビンナガのみでなくクロマグロも含まれている。これらの新しい漁業が、流し網の代わりに発展しつつある。北大西洋の 1999 年の漁獲は 34,557 トンとなった。これは 98 年（26,538 トン）より 38%の増大となる。2000 年には 33,119 トンと減少した。

(B)南大西洋

南大西洋の 1998 年の漁獲は、30,497 トンに達し、97 年より 9%増大したが、99 年には 27,293 トンにまで約 11%減少した。そして、2000 年には更に、26,310 トンとなった。この漁獲量の減少は主に、南アフリカの漁獲減（8, 412 トンから 5,101 トン）による。なお、この漁獲の減少の主要因は、極めて好漁であった 98 年の漁況から平年並みの漁況に戻ったためである。

B 資源

本種は、南北それぞれに産卵場が存在すること、南北に跨った移動が標識で確認されないこと、CPUE が熱帯域できわめて低くなることなどを基に、熱帯域をはさんで南北にそれぞれ独立した系群が存在していると考えられている。また、まき網の混獲を除いて、熱帯域における本種を対象とした漁業が存在しない。ただ、現在、この熱帯域におけるまき網混獲のビンナガがいずれの系群に属するかは問題となっている。

(A)北大西洋

日本のはえなわ、台湾のはえなわ、米国のはえなわ、スペインの曳き縄(2 歳、3 歳)の CPUE をチューニングに用いた VPA による資源解析が行われた。感度テストのため、3 つのはえなわの CPUE を除いた計算が行われたが、全てのはえなわ CPUE を除いても結果は大きく変わらなかった。しかし、スペインの 2 歳及び 3 歳の CPUE を除くと、結果は大きく変化した。これは、2 歳と 3 歳の CPUE の間に逆相関が認められるためである。この年齢間 CPUE の傾向の矛盾については、今後の研究課題とされた。

VPA の結果によると、親魚資源(5+)は、80 年代前半に減少し、その後、90 年代はじめにかけて回復傾向を示した。しかし、その後 90 年代中ごろにかけ減少し、後半は、緩やかな回復傾向を示している。MSY を与える資源量に対する現時点での資源量の割合(B-ratio)については、MSY を推定するために用いられる親子関係に用いる仮説によって大きく変わる。そのため、B-ratio にはかなりの不確実性がある。(VPA によって推定された加入量と親魚量は、その観察された範

囲では、加入量一定とも考えられるし、やや正の相関を持つとも考えられる。この解釈によってBiomass at MSYが大きく変わってしまう。）推定された親子関係（Beverton-Holt）を基にしたMSYによる現時点でのB-ratioはMSYレベルを30%下回っていると考えられる。

親子関係に不明なところが多く、かつ、加入量への環境要因の影響が大きいと考えられるため、長期的な予測は、非現実的である。そのため、2002年までの資源動向に関する予測にとどめることとなった。推定されたMSYは42,400トンとなった。MSYレベルに対して親魚量は30%下回り、漁獲係数(F)は10%上回っている。しかし、加入量を一定とした仮説の基では、かなり低いMSYが推定されている。なお、加入量あたり漁獲量解析（Y/R）では、本系群の現時点での漁獲レベルでは、成長乱獲には至っていないと結論された。

(B)南大西洋

日本のはえなわ、台湾のはえなわ、南アフリカ共和国の竿釣りのCPUEを用いた年齢組成を考慮したプロダクションモデル(Age-Structured Production Model; ASPM)とVPAによる解析が行われた。両モデルで推定されたMSYは、30,274トン及び35,400トンとなった。現在の資源は、MSYを与える資源レベルよりも60%高い水準にあり、漁獲係数（F）は、50%低い水準にあり、乱獲状態とはなっていない。なお、VPA及びASPMも極めて推定精度が悪く、CPUEへの当てはめも極めて悪い。

解析に用いられたCPUEは、98年に用いられたCPUEを単純にアップデートしたものが用いられた。2000年の会議では、台湾のCPUEについて、用いるエリアなどにかなりの解析努力が加えられ、改善された。また、ブラジル－台湾のはえなわのCPUEも提供されたが、これらのCPUEを用いたASPMの結果は、B-ratioが2.6と極めて楽観的な値となったため、CPUEのトレンドに関する不確実性やモデルの推定過程に於ける不確実性などを考慮して、前述のケースをベースとした。このような経緯でも明確なように、極めて不確実性が高い。そのため、かなり安全を見込んだ評価結果を作っている。

C　規制の実施状態

(A)北大西洋

2000年にICCATは、TACを34，500トンに設定した。また、fishing capacityの制限も実施された。2000年の漁獲は、2001年より実施されるTACよりも下回っている。

(B)南大西洋

2000年の漁獲制限29，200トンに、本年の漁獲は達しなかった。

D　勧告

(A)北大西洋

2001から2002年に現状の漁獲水準（34,500トン）を超える漁獲を行わなければ、現時点の産卵親魚量（SSB）を維持できる。もし、SSBをMSYレベルへ引き上げるのであれば、2001-2002年の漁獲を31,000トン以下にする必要がある。

(B)南大西洋

もし、現状の産卵親魚量(SSB)を維持するのであれば、現時点で推定された平衡漁獲量

(Replacement Yield) である 29,200 トンを超えて漁獲してはならない。（なお、現時点で推定されている MSY は, 30,300 トンであり、現時点の水準は、ほとんど MSY 水準と異ならない。）

③メバチ

本年は資源評価を行っていないので、レポートは 1999 年の結果をほぼ踏襲し、漁業からの情報のみ追加された。

A 漁業・漁獲量

漁業には特段の変化はないが、漁獲量は昨年より 2 万トン以上減少して 99,000 トンとなった。1994 年の最高値（13.2 万トン）に達した後、増減しながら若干減少傾向にある。漁法別に見るとはえなわ・まき網はやや減少、竿釣りはカナリア・アゾレス・マデイラの減少により前年より 1 万トン以上減少した。はえなわが 7 万トン、竿釣りが 1 万トン、まき網が 1.8 万トンであった。はえなわ新興国では中国が 6,600 トン、フィリピンが 975 トンとやや減少、ブラジルは 2,372 トンで 350 トン前年より増加した。IUU（Illegal, Unregulated and Unreported）国であった St. Vincent は漁獲量報告を初めて ICCAT に行った（1,200MT）。推定された IUU 漁獲量は更に減少し、約 1.5 万トンとなった。まき網は昨年及び一昨年多かったガーナの漁獲量が減少し、竿釣りとの合計でも 6,000 トン弱の減少となった。

B 資源（1999 年の結果）

資源解析は前回同様、プロダクションモデル解析、VPA 解析、Yield-per-recruit 解析を用いて行われた。プロダクションモデル解析では、ほぼ前回同様の結果となったが MSY の推定値は前回より大きく、79,000～94,000 トンと推定された。ただし、1991 年以降は漁獲量が増加すると共に小型魚の漁獲が増大したため、これらの推定値のうちどれが尤らしいかは不明である。しかし、どの MSY をとるにせよ最近の漁獲量はこれを上回っており、おそらく資源は MSY を与えるレベルを割り込んでいるものと思われた。VPA の解析は、用いたモデルによって、また同じモデルでも用いた仮定特に高齢魚の漁業に対する選択性をどう考えるかで結果に大きな差が見られ、加入や親魚資源量のトレンドにも前回と異なる傾向が見られた。これらの原因（漁獲量の修正、サイズデータの不足、CPUE 標準化の問題点）を検討したが、特定できなかった。しかし、どの結果においても近年の漁獲死亡の増加と親魚資源の減少は共通しており、この点ではプロダクションモデル解析の結果をサポートした。現状の漁獲を維持した場合には、資源は減少すると思われる。

C 規制の実施状態

3.2kg 未満のキハダの漁獲個体数を全体の 15%より低く押さえる、という勧告を補強するためにメバチについても同じ勧告が 1980 年に採択された。しかし規制小型魚の割合は 53-55%に達しており、遵守されていない。他に台湾に対する個別クォータ、操業隻数の制限がある。2001 年からは主要漁業国に対するクォータ（1991 年と 1992 年の平均以下）およびフィリピンに対する個別クォータ、隻数制限が実施されている。

D 勧告

現在、漁獲は減少傾向にあるが 1991 年以降 MSY を与えるレベルを超えている。前回の勧告で

は、全体の漁獲を 1992 年レベル、約 8 万 5 千トン（1997 年時点での推定漁獲量）に減少させるというものであった。80,000 トン程度の漁獲であれば資源の減少に歯止めがかかるものと思われるが、減少傾向にある 2000 年の漁獲レベル（99,000 トン）、もしくは昨年採択された新しい漁獲規制（主要漁獲国の漁獲を 1991 年と 1992 年の平均値以下にするもので実効されれば 99,000 トン前後となる）でも資源回復のためには十分でない可能性がある。

3.2kg 以下の小型魚漁獲禁止を完全に履行するのは漁業の実態から困難であるため、小型魚の漁獲を削減するための他の有効な方法を考慮すべきとした。

④キハダ

本年は資源評価を行っていないので、レポートは 2000 年の結果をほぼ踏襲し、漁業からの情報のみ追加された。

A 漁業・漁獲量

キハダの漁獲量は 1970 年代後半から 11 万トン（1984 年）から 16.5 万トン（1983 年）の間で変動していたが、1990 年には 19 万トンの最高を記録した。しかしその後は増減を繰り返しながら減少傾向にあり、2000 年は 13.5 万トンである。キハダ全漁獲量のうち 3 分の 2 から 4 分の 3 ほどがまき網で漁獲される。漁業は東西大西洋に存在するが、80%弱が東大西洋で漁獲される。東大西洋ではギニア湾に大規模なまき網漁業があり、その漁獲は全体の 60%に達する。はえなわ漁業の割合は低くなっており、2000 年には全体で 19,000 トンにしかすぎない。2000 年にはまき網が 83,000 トン、竿釣りが 18,000 トンであった。1991 年以来、東部大西洋においてまき網船は流れ物付き操業を発達させており、その結果、カツオ、メバチ幼魚、キハダの若魚等の漁獲が増大し、また漁場が西方および赤道以南にまで拡大した。この流れ物の利用、鳥レーダーやソナーの利用によって、これら小型魚の漁獲効率は年々高くなってきていると推定される。近年行なわれているギニア湾での流れ物操業の禁止は、もともとメバチの小型魚漁獲を減少させる目的で設定されたため、まき網によるキハダの漁獲にそれほど大きな影響を与えていない。漁獲はほとんど素群れ操業であり、年の当初は特に大型魚が多い。

B 資源（2000 年の結果）

資源評価に必要な CPUE はまき網、はえなわおよびその他から得られているものの、漁獲の大部分を占めるまき網漁業の CPUE は所謂統計的な方法（例えば GLM）で標準化されていない。まき網漁業については効率の改善が年率一定と仮定して推定した CPUE を、はえなわ漁業からは日本の東大西洋および米国のメキシコ湾、北西大西洋、ベネズエラの CPUE、米国の R&R、が用いられた。プロダクションモデル解析によれば、MSY は 14.5 万トンから 15.2 万トンであり、現状の漁獲量はこれより低いものの資源はほぼ MSY 付近にあり、F は F_{MSY} 前後にある推定された。幾つかの異なった VPA 解析も行われたが、不確実性が高いため結果はあまり用いられなかった。

C 規制の実施状態

1973 年に 3.2Kg 未満のキハダの漁獲個体数を全体の 15%より低く押さえる、という勧告がなされたが、遵守されていない。1998、1999 年の小型魚の比率は全体で 55%、70%に達しており、特に東大西洋の竿釣り、まき網で高い。ただし、小型のキハダは特に流れ物付き操業において、

重要な漁獲魚種であるカツオと群れをなしている場合が多いので、小型魚の漁獲を避けるのは困難なのが現状である。従って、この規制を残しておく実効性を疑問とした。

D 勧告（2000年と同一）

現在の漁獲はMSYを越えていないが資源はほぼMSY付近にあるとされ、1993年の勧告を再度示し、有効漁獲努力量を1992年のレベルから増加させないことが必要とした。

⑤カツオ

本年は資源評価を行っていないので、資源の現状は1999年の結果を示し、漁業からの情報のみ追加が行われた。

A 漁業の動向

カツオの総漁獲量はまき網によるFADs操業が開始された1991年以降急増し、1991年には約21万トン、1993年には19万トンのピークに達した後、やや減少して15万トン前後にある（2000年は14万トン）。東大西洋ではフランスとスペイン、ガーナおよび便宜置籍船のまき網が最も主要なカツオ漁業であり、ガーナ、スペイン等の竿釣りがそれに続く。東大西洋での2000年の漁獲は11.1万トンであり、1991年の最高値18万トンよりもかなり低く、1989年以来の低水準であった。西大西洋の2000年の漁獲量は2.6万トンでほぼ平均値に近い。近年竿釣りが90%近くを占めており、ブラジルがそのほとんどを漁獲している（2000年は2.1万トン）。まき網はベネズエラだけが行っているが、その規模は竿釣りに比べてずっと小さい（2000年の漁獲量は3,000トン）。

B 資源状態（1999年の結果）

加入は連続し、しかも水域や季節で変動すること、成長も同様に異なること、漁業の種類が多く漁獲の過程が複雑であること、等が問題点として指摘され、通常の資源評価が行なわれてこなかった。漁業からのいろいろな情報の解析が試みられているが、資源の変化を示すに足る指数は得られていない。一般化された非平衡プロダクションモデルの適用が昨年行なわれ、FADsの導入後資源の減少が見られ、まき網の漁獲効率が年率5%で増加していることが示された。しかし、推定されたMSYはまだ予備的なものとされた。従って、資源状態は不明であるが、FADs操業などが集中している水域ではローカルな乱獲が起きている可能性が指摘された。

C 規制の実施状態

現在適用されている規制はない。

D 勧告

特になし。

⑥大西洋メカジキ

本年は、本資源に関する評価は行われなかった。Species Group Meeting において、スペイン、カナダ、アメリカのCPUEの近年における動向及び近年の漁業の動向が検討されたにとどまった。資源評価の内容の詳細については、1999年のSCRSのDetailed Reportを参照されたい。

A 漁業

大西洋における我が国のメカジキの漁獲は主に熱帯・亜熱帯域で操業するメバチ操業の混獲として漁獲される。1995 年以降、メバチの漁場がそれまでの南大西洋から徐々に北大西洋に移行したため、我が国のメカジキの漁獲も南大西洋で減少し、北大西洋で増加している。

昨年より、メカジキの漁獲量推定に関して、近年行われてきた漁獲物体長組成（Catch at Size；CAS）から推定する方式から漁獲成績報告書に記載されている製品重量から漁獲重量を推定する方法に切り替えた。しかし、推定のための南北境界線が誤っていたため、本年再度、修正した値を提出した。日本が本年 2 月より行っている北大西洋におけるメカジキ漁獲の投棄の推定について説明が求められた。

B 資源

(A)北大西洋

北大西洋においては、非平衡プロダクションモデル、ベイズ統計を応用した Generalized Production Model 及び雌雄別の年齢別漁獲尾数を用いた VPA による資源解析が 1999 年に行なわれた。本年は、1999 年までアップデートされたカナダ、アメリカ、スペイン及び日本の年齢別 CPUE が提出され、検討された。特に、近年 4 年間の加入群は極めて卓越しており、それらが 2 歳、3 歳の豊度を回復させつつあることが明確に示された。

(B)南大西洋

非平衡プロダクションモデル(ASPIC)による解析が 1999 年に行われた。現状の TAC(14, 620 トン)では，MSY レベルより資源量は若干下回ると予測されるが、資源評価の不確実性は、北系群よりかなり高いと考えられる。

C 規制の実施状態

(A)漁獲量規制

北大西洋の 2000 年の TAC は 10, 600 トンで、実際の漁獲は、11, 310 トンであった。南大西洋の 2000 年の TAC は、14, 620 トンで、実際の漁獲は 14, 338 トンであった。

(B)最小体長規制

大西洋全体に対して、①125cm 以下の魚の混獲率を 15％以下に押さえる、②119cm 以下の魚の混獲率を 0％とする、という 2 つのオプションを持った最小体長規制がある。99 年の現状については、検討されなかった。しかし、北大西洋については、卓越した加入群があるため、以前にもまして小型魚混獲が増大していることと推測される。

なお、日本による北大西洋における投棄について議論があり、これによる資源評価に関連する情報の喪失、また、南大西洋でも投棄が誤解により生じる可能性に対する憂慮が示された。

D 勧告

基本的に 1999 年に行われた勧告を継承している。なお、北大西洋については、卓越加入群の加入によりが資源回復を促進していることが強調されている。

(A)北大西洋

1997 年に導入された漁業規制によって資源は回復の兆しを見せたが、依然として資源水準は

MSY レベルよりも低いところにある。したがって、15 年以内に資源を MSY レベルまで回復させるために、1999 年以降も 1999 年と同水準の 10,700 トンの制限漁獲量を厳格に守っていく必要がある。

近年、卓越年級群の加入が認められたが、同時にメカジキを主対象としているはえなわ操業において多くの小型魚が混獲されている。今後、近年発生した卓越年級群を保護するために、最小体長規制はより厳格に守られていくべきである。

200 1 年に検討された 2000 年までの CPUE の動向は、極めて卓越した加入群の存在を示しており、これらが資源回復に貢献しつつあることが確認されている。

(B)南大西洋

本年の解析で、過去に MSY レベルを大きく上回る漁獲が続いて、資源が急激に減少していることが明らかとなった。資源は、依然として MSY レベルよりも高い水準にあるが、今後 1999 年の制限漁獲量と同水準の漁獲を続けていくと近い将来に資源は MSY レベルを下回ってしまうことになる。したがって、2000 年以降の漁獲量は 1998 年の漁獲量と同じ 13,500 トン以下に押さえられるべきである。

⑦メカジキ地中海系群

2000 年 9 月に GFCM/ICCAT 合同の地中海メカジキ系群に関する作業部会が開催された。結論としては、漁獲量、努力量、体長データなどが幾つかの主要漁業について欠落しているため、信頼のおける資源評価は行えないことが明確となった。

A 漁業

地中海におけるメカジキの漁獲量は、極めて高いレベルにあり、過去 10 年の平均漁獲は、13,400 トンに達し、これは北大西洋の漁獲に匹敵する。主要漁獲国は、イタリア、モロッコで全体の 76%を占める。主要な漁業は、突きん棒、流し網、そして、はえなわである。98 年、99 年のイタリアの漁獲量が報告されておらず、近年の漁獲の現状は極めて不確定である。

B 資源

地中海系群は、遺伝的に大西洋の系群から独立したものと考えられている。また、大西洋への本系群の張り出しも極めて限られていると考えられている。なお、これらの詳細は、更なる遺伝学的な研究に期待される。

地中海のメカジキは、2-3 歳魚がその漁獲の中心で、ほとんど親魚が漁獲されていない。また、これら若齢魚へ極めて高い漁獲圧が加わっていると考えられている。しかし、成熟年齢は、大西洋に比べ若く、高度の漁獲圧への補償現象とも解釈される。資源の現状については、冒頭にも述べたように、情報が全く欠如しているため、把握することは不可能である。

C 規制の実施状態

現在、ICCAT/GFCM としての規制は行われていない。なお、EC 及び沿岸国独自の規制（流し網の禁漁期の設定、小型魚規制など）が実施されている。

D 勧告

加入量あたり漁獲量(Y/R)及び加入量あたり親魚量(SSB/R)を増大させるため、若齢魚への漁獲圧の削減が必要である。また、大西洋系群との境界の確定、混合の実態把握のための調査が、各系群の適切な管理のため必要である。更に、資源評価、資源管理のための適切な情報の収集が急務である。

⑧かじき類

本年は、バショウカジキの資源評価が行われたのみで、ニシクロカジキ及びニシマカジキの資源評価は行われていない。これら2種の資源評価の詳細については、昨年の報告書を参照されたい。また、バショウカジキの資源評価の詳細については、SCRSに先んじて行われたかじき類作業部会の報告を参照されたい。

A ニシクロカジキ

(A) 漁業の動向

南北大西洋とも漁獲は1980年頃より増大し、1990年代に入ると3,000-4,000トンの漁獲が継続して揚げられている。2000年の漁獲報告は報告率が低いが、暫定的な推定値では、3,155トンである。日本の2000年の漁獲は、774トンであり、1996年(1,679トン)よりも53%減少している。日本の漁獲の全漁獲量に占める割合は、2000年で25%に達している。

(B) 資源状態

2000年の資源評価は、99年までアップデータされた多くのCPUEの平均的なトレンドと漁獲量データを用い非平衡プロダクションモデル(ASPIC)によって行われた。ベースケースの結果は、96年に行われた結果と比較すると、資源量の状態は98年のものよりも楽観的な結果となった(96年のバイオマスのMSYを与えるバイオマスに対する比、B-ratio、は0.2となっているのに対し、99年のものは0.4となっている)。しかし、推定された生産力(内的自然増加率intrinsic growth rate: r)が96年の推定値よりも小さくなったため、MYSは2,000トンと96年のMSYの推定値(4,500トン)よりもかなり小さくなり、今後の資源の動向は、96年のものに比べかなり悲観的となっている。今回の評価結果の不確実性は極めて高い。ほとんどの感度試験は、ベースケースよりも楽観的な結果を示しているが、ベースケースの不確実性の範囲に入っている。

(C) 展望

漁獲量は96年レベルより14%減少している。しかし、今回の資源評価によって推定された生産力は、以前推定されたよりも低いものとなっている。そのため、現在の乱獲状態は今後も続くと考えられる。

(D) 規制の実施状況

1997年に漁獲量を1996年レベルから少なくとも25%減少させることが決定された。この規制は1998年にスタートし、1999年末までに完全に実施されることになっている。また、2001年及び2002年の漁獲量をはえなわ及びまき網は99年の50%に削減するよう勧告された。また、生きて漁獲されたものについては、放流するよう勧告されている。現在、2000年に行われた勧告の効果を把握するための情報は十分ではない。

(E) 勧告

96年の勧告では資源の回復は困難であることが今回の資源評価で示された。しかし、この結果には、多くの不確実性が考慮されていない。この不確実性を明確にするには、多くの本種の生息場(habitat)に関する調査や過去のデータの再検討が極めて重要である。

生きた個体の放流、総努力量の削減、禁漁期・禁漁水域の設定などによって、今後可能な限り本種の漁獲を減少することが必要である。

B ニシマカジキ

(A) 漁業の動向

1975年以降、漁獲は、1,000-2,000ンの範囲で変化している。2000年の漁獲統計は収集状況が悪く、暫定的な値では、839トンであった。日本の漁獲は、33トンであった。これは、96年の漁獲（112トン）から70%の減少となっている。

(B) 資源状態

今回の資源評価（ASPIC）の結果は、ニシクロカジキ同様、より悲観的なものとなった。現在の資源量はMSYレベルの15%にしか過ぎず、漁獲係数(F)は、MSYレベルの7倍以上と推定された。また、MSYは、1,300トン以下と推定されている。しかし、今回の推定値の不確実性は極めて高く、統計学的な信頼限界も推定できない状態となっている。感度テストでは、極めて楽観的な結果から悲観悲観的な結果まで極めて幅がある。

過去のデータのより一層の分析やニシマカジキの生息場(habitat)の環境とはえなわの漁獲効率の関係などに関する研究がこの不確実性を削減するために極めて重要である。

(C) 展望

本種に関して、96年の漁獲より40%削減が99年に行われた。しかし、今回の評価結果では、この削減では資源を回復するには不十分である。

(D) 規制の実施状況

1997年に漁獲量を1996年レベルから少なくとも25%減少させることが決定された。この規制は1998年にスタートし、1999年末までに完全に実施されることになっている。また、2001年及び2002年のはえなわ及びまき網の漁獲を99年水準の33%以下にすることが勧告されている。また、生きて漁獲された個体については放流するよう勧告されている。99年の漁獲は、96年の44%にまで削減されている。なお、日本は22%の減少にとどまっている。この新たな勧告の効果については、その効果を評価するに十分な資料はない。

(E) 勧告

ニシクロカジキと同じ。

C バショウ・フウライカジキ

本年は、バショウ・フウライカジキの資源評価が行われた。バショウカジキは、現在、東西2系群で評価されている。西系群に関しては1992年に、東系群に関しては1995年に資源評価が行なわれた。しかし、バショウカジキ及びフウライカジキの種別の漁獲統計が不備なため、種を込みにした統計及び解析が行われてきた。日本に関しては、1994年より2種に分けた漁獲

統計を提出している。本年は、この日本の魚種別資料及び過去に日本の調査船資料などをもとに行われた種組成資料をもとに、台湾など沖合のはえなわ漁業の漁獲をバショウカジキ・フウライカジキに分離する作業が行われた。この資料をもとにバショウカジキに限定した資源評価が行われた。この詳細については、SCRS に先んじて開催されたかじき類作業部会報告を参照されたい。

(A) 漁業の動向

種ごとに分離した漁獲統計は、未だ十分に検討されていないので、公式の TASK I としては採用せず、資源評価のみに使うこととなった。

ここでは、敢えて魚種別の統計に基づいて記述する。バショウカジキの西系群については、1980 年に 1000 トン弱の漁獲を記録した以降、漁獲は 700 トン前後を変動している。なお、ここで注目すべき事実は、スポーツ漁業が、70 年代から 80 年代にかけて、総漁獲量の 50%以上を占めている事実である。これは、ICCAT の魚種の中で極めて特異といえる。東系群は、ガーナなどの沿岸国の漁業によって主として漁獲されている。74 年に 5000 トンを超える漁獲を記録して以降、漁獲は減少を続け、現在 1000 トン弱となっている。フウライカジキについては、東西ともほぼ同水準の漁獲があり 60 年以降、暫減傾向を示している。最新年の漁獲量は極めて不確定である。日本の漁獲割合は、極めて低く、2000 年のバショウカジキの漁獲は、東で 37 トン、西で 3 トンに過ぎない。また、フウライカジキについては、大西洋全体で 28 トンである。

(B) 資源状態

今回は、フウライカジキの漁獲を除いたバショウカジキのみの資料により、バショウカジキに限定した資源評価が行われた。しかし、今回行われたプロダクションモデルを用いた定量的な解析では、信頼に足る結果が、東西量系群とも得られなかった。西のバショウカジキ系群の CPUE は、近年 25 年間極めて安定しており、この間の漁獲量が持続的漁獲量であろうと考えられた。また、このように安定した傾向を示すことから、この漁獲レベルは、MSY レベルかそれよりも低いレベルにあることが考えられる。東の系群ついては、沖合の日本の CPUE は、長期間安定した傾向を示しているが、沿岸の象牙海岸及びガーナの CPUE には、80 年代より明瞭な減少傾向が認められ、また、漁獲量の顕著な減少も観察される。今回の資源評価結果からは、現在の資源水準が MSY レベルよりも高いのか低いのかといった情報は得られなかった。

(C) 展望

今回は、暫定的に行われた種ごとに分離した漁獲資料を用いて解析が行われた。この分離作業は、極めて限定した時間に多くの方法論的制約の上に行われたため、今後の更なる解析により大きく変更される可能性があり、この結果、資源評価結果も大きく変わる可能性があることに留意すべきである。

西大西洋系群については、過去 25 年間の CPUE が極めて安定していることから、この間音平均漁獲量（700 トン）が持続的漁獲量であると考えられる。東大西洋系群については、沿岸の CPUE 及び漁獲量が減少を続けていることから、今後、資源の減少が続き、将来、規制の導入の必要性が生じる可能性がある。

(D) 規制の実施状況

現在、バショウカジキ及びフウライカジキには、規制は導入されていない。

(E) 勧告

西大西洋系群については、現状の漁獲量水準より漁獲を増大されるべきではない。また、東大西洋系群いついては、西系群同様、漁獲の増大は行うべきではない。また、漁獲死亡率の減少を行う方策を検討する必要がある。

なお、バショウ及びフウライカジキについては、漁獲統計、特に魚種別の統計が極めて不十分であり、資源量指数にも主要な漁業のCPUEについても検討が不十分な状況にある。

2)SCRS(調査統計委員会)本会議

参加国は、アンゴラ、ブラジル、カナダ、ガーナ、コートジボアール、中国、クロアチア、EU、セントピエールエトミケロン（仏)、韓国、リビア、モロッコ、ナミビア、チュニジア、バーミューダ（英国)、米国、ベネズエラ及び日本の18カ国、オブザーバーとしてマルタ、メキシコ、台湾、FAO、IOTCが参加した。

今年はバショウカジキについてのみ資源評価が行われ、それ以外の魚種では提出された論文と昨年の漁業の経過をレビューしたにとどまった。例年の活動に加えて、コミッショナーの質問（勧告）に答えるため、クロマグロ、メカジキ、かじき類、表層漁業によるの流れ物操業禁止の効果、について回答を作成した。

会議において魚住がミナミマグロ、宮部がメバチのラポーチャーを、中野が混獲小委員会の議長を務めた。

以下、本会合の主な決定事項、検討内容を示す。

① ＢＹＰ（クロマグロ研究計画)

昨年のプログラムの進展状況が検討され、大西洋中央部での漁獲が不調であったこと、地中海ではかなりの成果（CPUEの新シリーズや手法の改善、稚魚調査、これらはCOPEMEDの予算による）があったこと、生物サンプルが確実に行われていること、が報告された。来年の予算総額は約 66,000$で生物サンプル、大西洋中央部の魚群について計画検討、稚魚ネットのサンプルソート、地中海での研究コーディネーション、電子標識、遺伝解析、蓄養魚の成長、に関する研究に拠出することが勧告された。

② ＢＥＴＹＰ（メバチ研究計画)

本計画の進捗状況についてコーディネーターのFischから概要説明があった。本計画の中心となる熱帯水域における小型魚の標識放流は十分ではないがやや好転したこと、カナリア諸島やダカールではかなりの放流が行われていること（一部ポップアップタグを含む)、資源解析の新しい統合モデルが来年は稼動をはじめること、またそのための準備をSCRSが開始したこと、本計画の下に照洋丸の調査が行われたこと、等が報告された。総計でメバチが3910尾、カツオ・キハダを含めて10703尾の放流が行われている。残念ながら、ギニア湾での再捕率が低く、標識再捕の報告率が低い可能性があること、ポップアップタグの浮上が予定されたより早く起きたこと、等の問題点も指摘した。来年の予定は基本的に今年と同様であるが、ガーナ（またはアビジャンで）での漁獲統計及び標識再捕報告率の向上についての作業部会を来年早々に開催することになった。

③ 環境小委員会

環境のまぐろ類の新規加入に関する影響を評価するための作業部会のレポートが報告され、環境要因をいかに資源評価に盛り込むかという研究課題を継続することで、合意した。環境小委員会は以下の2点を勧告した。

アゾレス、マデイラ、カナリー諸島海域の温帯および熱帯まぐろの出現が、環境に左右されているものかどうか、検証するための研究集会を2003年（あるいは2004年）に開催する。

次回研究集会で、事務局に構築すべき環境データベースの内容について検討する。

④ 統計小委員会

漁獲統計の提出締切日について討議された。現在の締め切りは実際的でないというのが、その論拠である。現在の7月31日より前が望ましいが、弾力を持たせることで、合意された。日本から15,482個体の標識放流データベース、米国から283,850個体分のサメ標識放流データの提出が報告された。また、貿易統計とTask Iデータとの不一致の問題が指摘された。

また、ICCAT 事務局でオブザーバデータベースを構築する案が検討されたが、アンケートには2カ国からしか、返信がなく、統一したデータフォーマット構築の問題、データの機密保持の問題が指摘された。ICCATの出版について、事務局ではCD-ROMを使ったペーパーレス化を進めているが、紙の出版物に対する根強い要求もあり、当面科学論文集（紙）の配布を継続する。統計小委員会では、以下の勧告をコミッショナーに行った。

1．独立したシステムとして、事務局のLANを再構築すること。

2．ICCAT科学論文集の印刷を継続し、CDだけでなくこれまで受け取っている図書館および重要な科学者に宛配布する。

⑤ 混獲小委員会

先月（9月）に開催されたサメデータ準備会合のレポートの報告を中心に討議が行われた。サメの資源評価のためには、データの収集状況がまだまだ不十分である点。資源評価には、サメの再生産パラメータを使用したシュミレーション、標識データの利用、非平衡時のプロダクションモデルなどのこれまでのモデルの使用が提案された。また、2002年はICCATの資源評価会議が多いため、サメ資源評価会議は2004年まで延期する可能性が話し合われた。混獲小委員会は以下の4点を勧告した。

1．ヨシキリザメ、アオザメに関する資源評価会議を2002年の5月以降に行う。

2．資源評価のためにヨシキリザメ、アオザメ、ニシネズミザメの死亡投棄を含む漁獲統計の提出。

3．資源評価のためのICES、GFCMとのさらなる協力関係の構築

4．資源評価には、広い範囲の参加をもとめ、旅費のファンデングを行うこと。

⑥ ＳＣＲＳからコミッショナーへの回答

Ａ クロマグロ

(A)混合

混合に関する作業部会が開かれ、最新の情報に基づいて来年の資源評価での解析内容を検討した。中央部での漁獲の影響を検討するため、これらの水域をブロックに区分して解析を行うこと、この区分は暫定的なものであり、今後更に研究を進めてより良いものにするためにはそれなりの研究と期間が必要であるとした。特に中央部での魚についての研究が急務であるとした。

(B)製品重量変換係数

新しい解析結果がスペインの蓄養場から得られたが、従来のものとはあまり差がなかった。統計証明に出てくる大部分の製品の係数は得られているが、一部（ロインやベリーミート）については場所や季節、解体方法によって差があるものと思われた。また、ダブルカウントの可能性は否定できず、統計証明よりも漁獲証明の方が良いとした。

(C)蓄養まぐろの統計における影響

資源解析においてはどのくらいの大きさの魚がどのくらい漁獲されたかが問題であり、蓄養後の重量はあまり問題ではない。しかし、貿易量から漁獲量を再構築するについては、蓄養中の成長率や死亡率が必要であり、これらは蓄養場や季節、魚体の大きさ、餌などによって変化すると考えられ、これらのデータが必要であるとした。統計証明制度を修正して、蓄養魚の追跡を可能にすること、他国で漁獲されて蓄養に回される活魚も統計証明制度に加える必要があることが勧告された。

Ｂ メカジキ

(A)地中海メカジキの保護

結論は以下の通り。地中海メカジキの生物学的特性及び漁業の特性を考慮して、操業禁止期間（2 ヶ月未満では効果なし）、体長制限（110cmLJFL）などの管理方策が考えられる。また、国別の管理として、nursery area の操業禁止なども考えられる。しかし、情報の不足により、これらの効果を的確に把握することは困難であり、また、規制導入に伴う、社会経済的な影響を把握することも困難である。

(B)日本のメカジキ調査計画

日本は、北大西洋のブロッククオーターを消化してしまい。現在、全ての漁獲を投棄している。しかし、現在日本が漁獲している北緯 5 度から 10 度付近のメカジキが南の系群に属している可能性を示す研究成果が提出されている。日本は、この水域の日本の漁獲がどの系群に帰属するかに焦点を当てた調査を立案している。遺伝学研究のためのサンプルの収集をオブザーバー調査により実施する。また、照洋丸を用いて、pop-up タグによる移動回遊情報の収集を行い、系群の構造の把握に寄与する情報収集に努める。しかし、これらの情報にのみにより、系群間の境界線を明らかにすることは困難であり、メカジキ作業部会全体の調査結果（スペインは、既に 1500 個体以上の筋肉サンプルを持っているとの報告があった）とあわせて、検討する必要がある。なお、この調査計画に対して、SCRS より以下の勧告が行われた。①筋肉サンプルは、

勧告された10%の observer カバレッジにより十分行われること。また、これら observer の乗船水域の分配などに研究者の意見を反映させること。②電子標識については、最新のものを用い最大の情報を収集できるよう留意すること。

(C)日本の 2000 年の投棄魚に関するレビュー

日本より電報報告による投棄魚の推定の現状について説明を行った。なお、グループの要請により、投棄魚の値は、dead discard のみとし、カレンダー年と漁期年の両者で提出した。これに対して、新たな規制の導入により、資源評価、管理のための貴重な情報が失われていることに強い憂慮が示された。そして、observer 調査の充実、十分な体長データの収集、投棄魚も含めた漁獲成績報告書システムの改善といった意見が述べられた。

C かじき類

2000 年の commission によって採択された、かじき類への管理方策について、その実施内容などが検討された。しかし、phase 2 に移るための情報が、新たな管理措置導入より十分な期間がたっていないこと、また、2002 年に資源評価に極めて重要な調査が、日本、米国で計画されていることから、再評価を 2003 年に遅延することが勧告された。

D まき網業業によるＦＡＤｓ操業禁止の効果判定

昨年の解析におけるエラーを修正し、2000 年のデータを加えて再解析した。また、Yield-per-Recruit 解析の結果も図として挿入した。解析は漁業の情報を記述したもの（漁業別の漁獲量・努力量等の変遷）と Forward VPA（加入は固定）によるＦの推定の部分に分かれる。表層漁業からは、オブザーバーデータや漁獲成績報告書、水揚データなどのかなり詳細なデータが提供され、漁業にどのような変化があったか、漁獲死亡率からみてどのような効果があったかを検討した。この FAD s 操業禁止に参加したのは、仏・西のまき網船と元これらの国で現在は他国に便宜置籍しているまき網船のみである。これらの船隊は隻数が減少傾向にあり、この禁止措置によりどの程度漁獲量が減少したかは明確に言えないが、総計で約 4 万トン程度（カツオ、キハダ、メバチ）漁獲が減少したと考えられた。これに対し、特にガーナの漁業で小型魚のＦが増加したため、全体としては規制導入前のＦと大差ないことが示された。しかしながら、この規制がなければ資源に与える影響は大きかったと推定され、ある程度の効果があったものと判断された。YPR では効果は小さいものの、加入あたり親魚量（SPR）では規制による効果はやや高く評価され、全ての表層漁業が規制を守っていたならば、更に効果が大きくなることが示された。しかし、キハダに関してはＦの減少が認められずほとんど効果がなく、この規制がもともとキハダを考慮して作られたものではないという見解に一致した。

⑦ SCRS からコミッショナーへの一般的な勧告

A 熱帯まぐろ

来年はメバチの資源評価を行うこと、また現在開発中の新しいモデルを試用すること、データのより良い理解と適切な利用のため、これらの図を作成してまとめたアトラスを作成するための準備グループを形成し、どのような内容にするか検討すること、が勧告された。

B ビンナガ

地中海での評価を行うこと、その他の研究に関する勧告、次の評価を場合によっては 2003 年とすることを勧告した。

C クロマグロ

東大西洋資源の評価を行なうには基礎的なデータがあまりにもないこと（漁獲量についてさえも）、それらを早急に解決する必要があることを勧告。最近の電子標識の結果から、東西資源がかなり交流していること、大西洋中央部での産卵の可能性が指摘され、電子標識の調査をさらに強化すること、中央部での調査が必要であること、等が勧告された。

D メカジキ

2002 年に大西洋の資源評価を行い、2003 年に地中海の資源評価を行うことを勧告。

⑧ SCRS 組織運営に関する暫定委員会

A 研究業務の効率化に必要な職員の補充

業務量と科学的情報伝達向上のため科学編集者および秘書職員各一名の雇用を勧告。

B 資源評価作業のピアーレビュー

外部科学者によるピアーレビューを２～５年間隔で行う。

C データ報告及び科学レポートの提出遅延について

漁獲量報告は魚種別グループで報告されたものが Executive Summary の表１に含まれ、それ以降の数値は同表のフットノートに記載。科学レポートについても魚種別グループで論議される必要があることが認識された。

⑨ 新ＳＣＲＳ議長の選出

ＥＣ-ポルトガル（アゾレス）の Joao Pereira が満場一致で選出された。

(9)コミッショナー会合

〔開催日時及び場所：2001 年 11 月 12 日～19 日、ムルシア（スペイン）〕

〔参加者：宮原漁業監督官室長、花房遠洋課総括、長畠漁業交渉官、福田遠洋課補佐、田中国際課補佐、他２名（水産庁）、外務省１名、大山農水産室長（通産省）、OFCF１名、日鯨研１名、GGT１名、業界 11 名、宮部（遠洋水研）〕

参加国は加盟 31 カ国中 26 カ国（日本・アルジェリア・アンゴラ・イギリス（バミューダ）・ウルグアイ・EC・カナダ・韓国・ガーナ・ガボン・クロアチア・ケープベルデ・サオトメプリンシペ・コートジボアール・トリニダードトバゴ・中国・チュニジア・ナミビア・南アフリカ・米国・フランス（セントピエール）・ブラジル・ベネズエラ・ホンジュラス・モロッコ・ロシア）、欠席はトリニダードトバゴ、ギニア、赤道ギニアであった。オブザーバーとして台湾・アイスランド・セントビンセントグレナディン・トーゴ・トルコ・バヌアツ・フェロー諸島・フィリピン・ベリーズ・マルタ・メキシコ・蘭領ｱﾝﾁﾚｽ・CARICOM、NGO として Ocean Wildlife Campaign・

グリーンピースの参加があった。アルジェリア、ホンジュラスは今年新規に加盟した。本会議は以下の３つの委員会と４つのパネルから構成され、それぞれでの主要議題と討議・決定事項を表　１６に示す。本会合では重要な事項が数多く論議されたが、残念ながら時間切れのため、大西洋クロマグロや南大西洋メカジキについてはコンセンサスに達せず、また小委員会や各パネルでの決定事項を全体会合で承認することもできなかった。今後郵便投票によりこれらの採択を行う予定である。

表　１６．ＩＣＣＡＴコミッショナー会合における主要な議題、決定事項

	主　要　議　題	主な討議・決定事項
本会議	- SCRS報告 - 各委員会およびパネル報告の採択 - 国際漁業機関関連会議の出席報告 - 海鳥･ウミガメに関する討議	- 事務局長、パネル、作業部会議長の選出 - 海鳥･ウミガメに関する決議
違反 (Compliance) 委員会	- ICCAT 保存管理措置に関する加盟国の遵守状況 - モニタリングおよび取締りに関する討議	- 加盟国の漁獲許容量および小型魚規制の国別検討 - 大型はえなわ漁業の管理基準に関する決議
PWG (統計･保存措置改善 常設作業部会)	- クロマグロ･メバチ･メカジキ統計証明制度 - IUU 漁業(*1)の活動及びその解消に向けた取り組みの報告	- 非加盟国の ICCAT 規制遵守状況検討 - 無規制･無報告はえなわ漁船リストの作成 - ICCAT の管理措置を妨害する国の特定
財政委員会	- 2001 年予算執行状況報告 - 分担金負担改定問題 - 2002 年予算の採択	- 事務局スタッフ(Scientific Editor)増員 - ICCAT 調査研究プログラム(クロマグロ、メバチ、かじき類)の予算承認
パネル1	- 魚種別規制措置の検討 - キハダ、メバチ、カツオ	- メバチの漁獲許容量(勧告)
パネル2	- 魚種別規制措置の検討 - クロマグロ、北大西洋ビンナガ	- 東大西洋クロマグロの漁獲許容量(合意に達せず) - 北大西洋ビンナガの漁獲許容量(勧告)
パネル3	- 魚種別規制措置の検討 - ミナミマグロ、南大西洋ビンナガ	- 南大西洋ビンナガの漁獲許容量(勧告)
パネル4	- 魚種別規制措置の検討 - メカジキ、かじき類、サメ類	- 南大西洋メカジキ漁獲許容量の一年延長 - カジキ類の資源評価予定に関する決議 - サメ類に関する決議

*1　IUU 漁業　　Illegal, Unreported and Unregulated fisheries.

1)決定された魚種別資源管理措置について

クォータ配分の基準に関する作業部会が本会合の前週に終了し一応の結論が出されたが、その適応をいつから行うかは決定されていない。しかし本作業部会が決着を見て沿岸国の発言が強まったのは間違いない。アルジェリアは過去のクロマグロ漁獲を上方修正してきたし、南大西洋メカジキや南大西洋ビンナガ資源の国別配分でも沿岸国の態度はかなり強硬であった。また、漁獲の大部分を占める EC の態度も非常に強硬であったため、国別配分枠については最後まで紛糾した。我が国はこれらの配分枠決定に当たって調整の中心的な役割を果たすと共に必要な場合は適宜相手の立場を尊重し、国際的に高い評価を得た。

以下に、今年新たに決定されたもしくは討議された勧告および重要な決議（案）を示す。

①クロマグロ

EC・モロッコ・アルジェリア共同提案による漁獲許容量が提出されたが、まず総量が現在のＲＹより８千トン多いことに強い反対が表明され（米国他）、沿岸国に厚い割り当てキィが４年に渡って固定されたことから、中国他の遠洋漁業国からも反対が表明された。協議に十分な時間も残されていなかったことから、この案を基に総クォータ量が 32,925 トンの暫定案が作成されたが、米加は少なくとも現在の総クォータ 29,500 トンを上回る量は認められないとしてコンセンサスが得られないまま本会議に送られた。

Ａ 東大西洋クロマグロの漁獲許容量に関する勧告（ＥＣ・モロッコ・アルジェリア提案）

３年間の TAC を４年間について 33,925、33,425、32,925、32,425 トンとし、各国の割り当てキィを沿岸国に厚く、遠洋漁業国に薄くするものである。我が国の枠は 2002 年に 3,000 トンでそれから徐々に減少する（8.84％から４年後には 8.62％）。他の国は下表参照。来年の SCRS 結果に基づき、特に新規加盟国を考慮して TAC を見直す。自主設定クォータの超過分および未消化分は将来に持ち越さない。

国　名	クォータ（トン）	国　名	クォータ（トン）
アルジェリア	1,700	韓国	50
中国	77	チュニジア	2,150
クロアチア	1,000	リビア	1,370
EC	20,355	モロッコ	3,030
日本	3,000	その他	1,193（うち 330 は台湾）

②メカジキ

Ａ メカジキの小型魚漁獲または投棄量を減少するための方法を検討する決議（米提案）

小型魚の漁獲量を削減するための禁漁期・水域を設定することを目的として、小型魚が多い水域・時期を特定することを SCRS に求める。

③メバチ

Ａ 漁獲許容量に関する勧告（日本提案）

これまでの勧告案とほぼ同じで、2000 年に報告した 1999 年の漁獲量が 2,100 トン以上の国は 2002 年の漁獲量を 1991 と 1992 年の平均以下とし、2,100 トン以下の国は 2,100 トン以下とする。中国は 4,000 トンとし、操業隻数を 60 隻以下、台湾は 16,500 トン・操業隻数 125 隻以下とする。フィリピンは操業隻数を５隻に留める。クォータの超過・未消化分は 2003・2004 年で調整する。

④北大西洋ビンナガ

Ａ 北大西洋ビンナガの許容漁獲量に関する勧告（EC 提案）

2002年のTACを34,500トンとし、ECは28,712トン、米国は607トンとする。日本はメバチ漁獲の４％以下とするように努め、その他の加盟国は 200 トン以下とする。他の非加盟国は4,459トンとする。クォータの超過分未消化分は2002または2003年で調整する。

⑤南大西洋ビンナガ

A 南大西洋ビンナガの漁獲許容量の変更および割り当てに関する勧告

2002年の総漁獲量を29,200トン、主要漁獲国（ブラジル、ナミビア、南アフリカ、台湾）の割当総量を27,500MTとする。主要漁獲国は漁獲後2ヶ月以内にそれぞれの漁獲を事務局に通報するシステムを構築する。事務局はその総量が22,000トン（27,500トンの80%）に達した時に27,500トンを越えないように主要漁業国に通報する。それを受けて主要漁業国が許容量を越えないよう適宜方策を講じる。日本は南大西洋におけるメバチ漁獲量の４％以内となるように努める。その他の国（1992-1996年の平均漁獲量が100トンに達しない）は100トンを越えないものとする。同じ期間に平均100トン以上の漁獲があるものは、その110%を越えないものとする。この割り当てシステムでは、未消化分の将来への持ち越しはしない。

⑥かじき類

A ニシマカジキとニシクロカジキ資源回復計画変更に関する勧告（米提案）

昨年の勧告（00-13）のパラグラフ３の“1999年の漁獲レベル”を“1996年または1999年のどちらか高い方”に変更し、ニシマカジキの資源評価を2002年に、ニシクロカジキの資源評価を2003年に行うとした。またパラグラフ９の文言も変更した。

⑦サメ類

A サメ類に関する決議（米提案）

2004年にアオザメとヨシキリザメの資源評価を行う。必要なら2003年にデータ改善に必要な作業部会を開催する。各国は、サメ類に関するデータを提出すると共に投棄や資源利用上の無駄をなくす、生存魚をできるだけ放流すること、当面努力量を自主的に増加させないこと、を決議した。

2)管理措置以外の主な協議内容

①ＰＷＧ（統計・保存措置改善常設作業部会）

A クロマグロ統計証明制度

我が国他から2000年以降の輸入状況を報告した。我が国へは2000年に約１．６万トン、2001年上半期に約７千トンの輸入があること、ICCAT が輸入を禁止しているベリーズ、ホンジュラス、赤道ギニアから輸入がないことを報告した。

B メバチ統計証明制度

我が国提案によるメバチ統計証明制度に関する勧告が採択され、2002年7月1日までまたはそれ以降できるだけ早い時期に実施されることが決定した。この制度は全世界のメバチ輸出入

に適用されるが、缶詰用となるまき網及び竿釣りの漁獲物はこの制度から除外される。早めに他水域のまぐろ関連漁業委員会に本制度の内容を伝えて協力を要請し、スムーズな実施を可能とすべきとされた。

C　メカジキ統計証明制度

米国の提案によるメカジキ統計証明制度に関する勧告が採択され、2002年中に実施されることが決定した。

D　非加盟国によるＩＣＣＡＴ保存管理措置遵守状況

IUUはえなわ漁船操業に関してICCATが昨年送付した手紙（ICCAT規制非遵守国：赤道ギニア、メバチ：ベリーズ、カンボジア、ホンジュラス、セントビンセント、クロマグロ：デンマーク、ボリビア、アイスランド、マルタ、ノルウェー、トルコ、メカジキ：アルゼンチン、バルバドス、グレナダ、リベリア、モザンビーク、蘭領アンティレス、バヌアツ）に対する回答状況を検討した。その後、日本の輸入情報や船籍変更の情報を勘案して、昨年決定したメバチの輸入制限措置を継続すると共にボリビア、インドネシア、セーシェル、バヌアツに対して第一段階の特定が行われた。

クロマグロの輸入制限が行われているベリーズについては改善がさらに確認されるまで維持することを決定した。シエラレオネは2001年にも日本への輸出があり、IUU船リストにも記録があることから、アクションプランの他の国(トルコ、マルタ、アイスランド、デンマーク、ノルウェー)については、ICCATの規制を遵守することを求める手紙を送付して他には特段の処置を取らないこととした。ホンジュラス・ベリーズについてはメカジキでも手紙を送り、改善があれば来年措置を解除することとした。

E　はえなわＩＵＵ船問題

我が国及び台湾からIUU漁船リストが提出され最新のものが作成された。

日本・台湾が行っているIUU船のスクラップ化と再登録に関する活動が紹介され、それらの船に対する輸入制限を行わない決議を採択した。

②遵守委員会

ICCATの保存管理措置がどの程度遵守されているかを、国別遵守表（年別のクォータおよび対応する漁獲量、小型魚規制の実施状況）に従って詳細に検討した。その際、オブジェクションした場合や新規加盟した場合、等の表示の仕方等が決定された。我が国は違反があった場合（超過及び未消化分）のクォータの計算方法、表示の方法を例示し、他者に判り易くすることを提案した。また、漁獲量報告が遅く遵守表の作成に支障をきたすため、また一般的な意味で正確な報告を行うためTASK I及びIIを７月末までに提出する決議を採択した。

加盟国でありながらICCATの管理保存措置に従わない国として、赤道ギニアが引き続き特定され、メバチの輸入禁止措置が継続された。

ホンジュラスは今年からICCATに加盟し、この会議でも相当数(260隻以上)の漁船登録を抹消し適切な管理を行っていると主張したが、日本への輸入があること、改善された十分な証拠が

ないことから、輸入制限を継続することが決定した。

③財政委員会

2001年の予算執行状況と2002年の予算を検討し、2002年は各種報告の編集事務を取り扱う事務局職員（科学エディター）の新規雇用、が承認された（総額約2億円弱）。我が国の現時点での負担分は全体の約５％強である。分担金の計算方式改正（先進国からの負担を重くする案、マドリッド議定書）は、発効には後１カ国の批准が必要であることが報告された。

３つの研究プログラム（メバチ、クロマグロ、かじき類）について前年並みの予算が承認された。クロマグロは810万ペセタ、かじき類は670万ペセタが利用可能である。メバチの研究計画プログラム予算は一部の国の別枠拠出金に頼っており、主な拠出国は日本（23万米ドル）、ＥＣ（23万米ドル）、台湾、カナリア諸島（スペイン）、マデイラ・アゾレス（ポルトガル）である。

④データに関するＳＣＲＳ、ＰＷＧ共同作業部会の開催

日本で開催し、ホスト国となることが承認された。

⑤本会議の議事

Ａ 各種国際合意に関するＩＣＣＡＴの責任

IUU漁業への対策を唱ったFAOの国際行動計画支持、国連公海漁業協定及びFAOフラッギング協定の速やかな批准、等を推進する決議が採択された。また、漁獲能力の管理に関するFAO国際行動計画において取り組まれているはえなわ漁船の減船を支持する決議も採択された。

Ｂ 本会議、作業部会および各パネルの議長選出

本会議議長・副議長は定数に達せず、郵便による投票で今後選出されることになった。我が国はパネル３の議長に任命された。

⑥来年度の会議日程

来年の会議日程が次のように決定された。場所は一部未定である。

日　時	会 議 名	場 所
２月	ガーナにおける漁獲統計 データ収集検討	ガーナ
４月	GFCM/ICCAT 地中海の大型表層性魚類資源データ準備会合	？
５月中旬	ニシマカジキ資源評価	？
６月初旬	メバチ資源評価	マドリッド
６月？	データに関するSCRS、PWG共同作業部会	日本？
７月中旬	クロマグロ資源評価	マドリッド
９月２日～９月６日	メカジキ資源評価	マドリッド
９月30日～10月４日	ＳＣＲＳ本会合	マドリッド
10月28日～11月４日	コミッショナー年次会議	？

2. ミナミマグロ保存条約(CCSBT)

(1)第5回科学委員会

〔開催日時及び場所：2001年3月19～24日、東京〕

〔参加者：鈴木、辻、平松、高橋、伊藤（遠洋水研）、弓削、小松、遠藤、内海、光石、野頭、加藤、岡田（水産庁）、石原（外務省）、川合、三浦（日鰹連）、檜垣（遠かつ協）、Butterworth（南ア大)〕

ミナミマグロの科学調査計画、本年度の資源評価で使用する入力データなどについて議論した。主な参加者は豪州4名（Kalish他)、NZ1名（Murray)、外部科学者3名（Hilborn、Ianelli、Parma）で、この他に韓国、台湾、南アフリカからオブザーバーの参加があった。議長はPennyが務めたが、技術的な小グループではSAG（資源評価グループ）の議長であるAnnalaが議長を務めた。

科学調査計画(Scientific Research Program:SRP)は外部科学者から提出された報告書をもとに議論され最終的に、①非加盟国も含んだ全てのミナミマグロ漁獲情報の収集、②CPUEの解釈、③通常標識放流、③科学的オブザーバー計画（同順位）の順に優先順位が付けられた。主な内容は以下のとおり。

・漁獲情報の収集：はえなわ、まき網、一本釣り、その他の4種類の漁業種類に分けて必要なデータを設定した。データの収集は旗国が責任をもって行うが、収集されたデータの管理はCCSBTのデータ管理者が行う。

・CPUEの解釈：調査漁獲の結果などからCPUEのVariable Square（VS）モデルは完全に否定された。一方、Constant Square（CS）モデルについても問題が指摘され、これらの中間的なモデル（例えばB-ratioやGeostatisticalモデル等）の検討が勧告された。本年度は調査漁獲は行わず、新たなCPUEモデルが提示されその検証が必要となれば実施されることになった。なお本年の資源評価にはこれらモデルの検討は間に合わないことが予想されるため、後述の暫定的なCPUEモデルの使用が合意された。

・通常標識放流：豪州沿岸において一本釣りの標識再捕専門船により、ミナミマグロの若齢魚1万～1万5千尾の放流が勧告された。標識魚の混合の問題、高齢魚への標識、cryptic標識なども検討事項として取り上げられた。

・科学的オブザーバー計画：科学オブザーバーが収集するデータの項目（漁獲努力量、漁獲組成、生物情報、環境データ等）が決められた。オブザーバーのカバー率については10%を目標水準として勧告する。標識放流事業に必要なオブザーバー乗船率については、適切な水準は標識放流尾数とも関連することから標識調査計画時にさらに検討する。オブザーバーの実施には旗国が責任を持つが、オブザーバーのトレーニング、計画の運用、収集データの基準についてはCCSBTが準備する。

本年度の資源評価については主としてその入力データの作成方法について検討された。現在の問題点が明らかになったが、資源評価会議まであまり時間的余裕が無いことから、従来の方

法をあまり大きく変更しないこととなった。合意された主な点は以下のとおり。

・1997 年までは 1998 年資源評価時に使用した体長別漁獲尾数データ（豪作成）を使用するが、1998 年以降分については各国が自国の体長別漁獲尾数データを作成する。

・年齢への変換は本会合で合意された新しい体長-年齢関係を使用する（1970 年以前は今回豪州提案の成長式、1980 年コホート以降は豪州提案と日本提案の成長式の平均値、中間の部分は内挿による）。

・CPUE は CS と VS モデルの重み付け平均

$$I_{y,a} = wCS_{y,a} + (1-w)VS_{y,a}$$

を B-ratio モデルと Geostatistical モデルの代用（それぞれ w=0.5、0.8 とする）として使う。

日豪の将来予測プログラムの検討により明らかとなった、回復確率の差の原因となっている仮定やモデル構造の違いは、暫定的に共通の方法をとることで合意され、今後さらに検討が進められることとなった。

その他資源管理戦略、データベースの作成、本年度実施した産卵場調査等について簡単な報告と議論があった。また次回資源評価会合が 8 月 19 日からとの前提のもとでデータ交換や論文提出の締め切り日が合意された。

これまで日本と対立した見解を提示していた豪州 CSIRO からは多数の論文が提出されたものの、会議自体への出席は無かった。このため昨年 11 月の科学者会合同様、従来の CCSBT 会議に比べると議論はスムーズに行われた。

(2)第7回年次会合

〔開催日時及び場所：2001 年 4 月 18～21 日、シドニー（オーストラリア）〕

〔参加者：辻（遠洋水研）、弓削、小松、遠藤、内海、光石、野頭、加藤（水産庁）、伊藤、石原（外務省）、渡邊、三浦、畠山、羽田（日鰹連）、檜垣、金沢（遠かつ協）〕

第 7 回年次会合の開催に先立ち、第 6 回会合の未終了議題である新事務局長の選出、および第 7 回会合の議長の選出について協議が行われ、CCSBT 新事務局長としてマクドナルド氏（豪）が、議長としてマンスフィールド外務貿易省顧問(NZ)がそれぞれ選出され、閉会となった。

開会前に環境団体グループ 20 名程度が会場に入り込んだため、手続き規則に従い、開会挨拶のみ一般にオープンとなった。

ミナミマグロ漁業については加盟国、および韓国、台湾が、それぞれ自国の最新の漁業活動をまとめた報告書を提出した。その中で NZ は 11 月の特別会合時には 2000 年漁期の漁獲量は自主的国別割当量を 20 トン程度超過したと報告していたが、会議への提出資料では割当量(383 トン)の枠内(381 トン)であり、その差は 23 トンがクロマグロであることが判明したためだとの説明があった。

科学調査計画(SRP)については、包括的かつ実際的な計画として評価され、SRP を含む科学委員会の報告書が正式に承認･採択された。その後主に科学者からなる小グループで、今後第 8 回会合までの SRP の具体的な作業計画について検討し、作業計画案が採択された。また SRP 実

施のために確保された 1500 トンの調査枠の取り扱いについては、2001 年の使用量は通常標識調査による 100 トン程度であり、、未使用分を次年度以降の調査に持ち越すことを日本が提案した。結局、漁獲調査の必要性についてはまだ流動的でもあり、今後も CCSBT として未使用枠の利用についてさらに検討を続けることとなった。

台湾の参加を可能にする拡大委員会方式について、台湾・CCSBT 双方が合意した。またホンジュラス、赤道ギニア、ベリーズ、カンボジアを、みなみまぐろ資源保存管理措置を損なう国として第 1 回目の特定を行った。今回の特定はすぐに貿易制裁措置につながるものではなく、今後の改善を促す意味でのものである。

TAC については科学委員会で資源評価が行われていなかったこともあり、合意には至らなかった。そこで豪･NZ はそれぞれ 2001 年の国別割当量を最後に合意された量に自主的に設定するとした。日本は最後に合意された国別割当量を基準として、すでに無効となった ITLOS の暫定措置命令に従って 1999 年に使用しなかった漁獲枠を考慮したものを、国別割当量として自主的に設定したい旨主張した。しかし豪･NZ からは ITLOS の暫定措置命令の解釈に相違があるとの指摘があり、今後別のチャンネルで理解を求めていくこととなった。

(3)資源評価作業部会(SAG)

〔開催日時及び場所：2001 年 8 月 19～26 日、東京〕

〔参加者：辻、平松、高橋、伊藤、庄野、黒田（遠洋水研)、弓削、遠藤、石塚、加藤、光石、野頭、牧（水産庁)、Butterworth、Holloway（ケープタウン大)、、三浦、竹下（日鰹連)、檜垣（遠鰹協)、白木原、勝川（東大海洋研)〕

ミナミマグロの資源評価が 1998 年以来 3 年ぶりに行われた。参加者は豪州 5 名(Kalish, Polacheck 他)、NZ1 名(Murray)、外部科学者 4 名(Hilborn, Ianelli, Pope, Parma)、SC 議長(Penney)、CCSBT 事務局、台湾・韓国各一名で、議長は Annala が務めた。

1)入力データ関係

・生物学

これまで CCSBT では 1970 年の薬科・久田による研究結果等から成熟年齢を 8 歳としてきた（1994 年ワークショップの合意による)。今回、豪州から、インドネシアにおけるはえなわ漁獲物の卵巣観察、体長組成、耳石の年齢査定からミマグロの成熟年齢は 8 歳とは考えがたく、11-12 歳が 50%成熟率として適当との文書が提出された。しかし産卵場における日本の漁獲物とサイズが異なること、年齢組成分布が 20 歳をモードとした不自然なものとなっていることから、インドネシアの漁獲物の代表性に問題がある可能性があるとの意見が日本から出された。小グループでの検討を経て、ミナミマグロの成熟年齢は不確定であること、ならびに今後は幅を持った 50%成熟率を資源評価に導入することが合意された。

・漁業

豪州、NZ、日本ならびにオブザーバ参加の台湾からレポートが提出された（韓国も SC でレポートを提出)。豪州からはまき網漁業によりクォータの 99%が消化されていることがコメントされた。豪州からのペーパーには、事前に定められたいくつかの項目についての図表（過去から

の漁獲量、漁獲努力量、10年ごとのサイズ組成、ほか）が欠けており、提出するよう求められた。豪州側は、可能であればSCで提出すると発言したが結局SCにおいても提出されなかった。

・漁獲量の推定

台湾によるはえなわ漁獲物のサイズについて、台湾の求めたデータと豪州がモーリシャスにおいて得たデータとはよく一致し、日本のはえなわ船によるものとは大きく異なっていることが豪州、台湾より報告された。従来から実施されているインドネシア水揚げ物のモニタリングについては、2000年の漁獲量が前年よりも少ないことが報告され、会議では地理的な操業情報も今後収集する重要性が指摘された。資源評価に用いたデータに、台湾や韓国の漁獲量に誤りがあることが会議中に明らかとなったが、資源評価はそのまま実施することとなった。

・CPUE指数

資源評価で用いたCPUE指数は、2001年3月SCで2001年SAGのみでの暫定的使用を合意した指数である（B-ratioとgeostatisticalの近似的指数として、Constant SquareとVariable Square 指数の加重平均として計算したもの)。日本と豪州がそれぞれ推定した指数にはわずかな差異が見られた。

日本側の分析により、CPUE解析に使用される日本はえなわ漁業のデータが最近年だけは主にRTMP情報によっているため（他年は全てログブック情報)、最近年のCPUE指数にはバイアスがあることが明らかになった。今回のSAGでは、データソースの不一致によるバイアスがあるとの但し書付きで、2000年までのCPUE指数を資源評価に使用することが合意された。日本側から、近年の資源の相対変化については、RTMP情報のみを使用した新たなCPUEモデルで解析する計画があることを表明した。

2)資源評価

日本・豪州からそれぞれ3種類ずつ（日:ADAPTVPA、プロダクションモデル、体長ベースVPA、豪：ADAPTVPA、年齢ベース統計モデル、体長ベース統計モデル）の資源評価モデルによる結果が示された。

・ADAPT VPA

日豪とも1998年のプログラムをベースとし合意されたデータを用いて計算を行っているが、設定条件（＋グループオプション、成熟年齢等）が異なっており、推定結果は異なるものとなっている。また結果の提示方法も、日本側がいくつかの主要な仮定の組み合わせの結果をそのまま示しているのに対し、豪州側は広範囲の計算を行いその重み付け平均で結果を示すといった違いが見られた。

日本側の検討でCPUEのわずかな差がVPA結果の大きな違いを引き起こす例が示されたが、CPUEトレンドの年齢間の矛盾（特に近年の若齢魚とプラスグループのトレンドの違い）がその原因として指摘された。豪州は比較的楽観的な評価結果となる+グループオプション（C1など）では、高齢部分のFのトレンドが努力量のトレンドと矛盾すると指摘した。

両者の結果の共通点として、加入尾数の推定値はロバストであること、1980年以降の親魚資源量のトレンドもロバストであるが絶対値は仮定に敏感であることが指摘された。

・体長データに基づくモデル

日豪両者とも体長情報しか使わない純粋な体長ベース VPA ではなく、体長以外に年齢情報も保持した VPA となっている。しかし、具体的なモデル構造は両者でかなり異なり、豪州のモデルは下記の年齢ベースの統計モデルに近く、また CPUE の代わりに努力量を用いるのが特徴的である。これに対し日本のモデルでは、Forward 型の ADAPT に近く、体長別の CPUE をチューニングに用いる。なおこの体長別 CPUE はそれぞれが独立している訳ではないため、漁業別の CPUE を検討すべきとの指摘が外部科学者からあった。

・CAA に基づく統計モデルについて

Butterworth らのモデルの修正版であるが、修正点のうち再生産曲線の残差の自己相関項の有無、残差の分散の大きさについて議論が行なわれた。また推定された選択率の高齢部分の挙動の妥当性について議論があった。

・プロダクションモデル

近年資源量に大きな変化が見られないことから、近年の平均漁獲量 16,000 トンがほぼ持続生産量に対応するとしたが、これに対し豪州より RY が 16,000 以下となっているシナリオも多いとの指摘があった。

外部科学者を中心にまとめられた全体的な資源評価結果は以下のとおり

・TAC が大きく減少した 1988 年時点ですでに 1980 年以前より親魚資源量はかなり低下しており、その後も減少している。ただし近年は増加の可能性もある。

・各モデルは 1990 年台の加入尾数は初期の半分以下となるような減少を示している。

・全体として、資源量は 1990 年台初めまたは中ごろから安定している。これは近年の漁獲量が持続生産量に近いことを示している。

・資源の絶対値はモデルによりかなり異なるが、近年のトレンドは比較的一致している。

なお、豪州が SAG の終了直前に、日豪双方が好ましいと思う資源評価結果をまとめて添付すべきと提案し、付け加えられることになった（別表の結果の指標参照）。

・資源の指標

SAG へ提出された文書および情報を基に、資源状態を監視する指標として有用と考えられるものを外部科学者が選択し、報告書の付属文書としてまとめた。選択の基準は、定量的な指標であることといかなる資源評価モデルからも独立していることである。選択された指標は、日本・NZ・韓国・台湾のノミナル CPUE のトレンド、1980 年以降の日本はえなわのコホート毎 CPUE トレンド、その他の指数（音響調査・航空機目視・標識放流から推定した累積生存率）のトレンドである。2001 年の音響調査で未成魚の群れがほとんど発見できなかったことに対応して、豪州で行っている標識付けにおいても未成魚を捕獲するのが困難だったとの指摘があった。

3）将来予測

日豪両国からそれぞれ２種類のモデルによる将来予測が示された。豪州の ADAPT VPA と年齢ベースの統計モデル（SCALIA）に基づく将来予測によれば、現状の漁獲量の下で資源量が 2020 年に 1980 年水準に回復する確率は、それぞれ 6-7%、1%以下、2000 年レベルを維持する確率はそれぞれ 24-57%、18%であった。また同じ漁獲量の下では表層漁業の漁獲を増やした方が回復

確率が高くなることが示された。

日本の ADAPT VPA に基づくの予測結果は、＋グループオプションなどに依存し、2020 年の回復確率は 0%～100%まで変化したが、このうち非常に楽観的なシナリオと悲観的なシナリオは不適当と考えられた。この回復確率の大きな差は不確実な推定値しか得られない 12＋歳の資源量推定値の差に起因するものであることが示され、近年の加入量の正確な把握の重要性が喚起された。また Y/R 的な検討により、現在の漁獲量と加入量の下で資源は持続的であり、表層漁業を削減した方が高い平衡親魚量となることが示された。プロダクションモデルの予測結果もモデルと仮定に依存したが、現行の漁獲量でほぼ横ばいとなる結果が得られた。プロダクションもモデルについては、選択率の変化や時間遅れの効果の影響の点からモデルの妥当性に関する議論があった。

航空機調査データの将来予測への利用が検討されたが、その信頼性が問題となり見送られた。豪州提案の再生産関係を考慮した F ベースの Reference Point の妥当性について議論となったが、結論に至らなかった。また Beverton-Holt 型再生産曲線を自動的にあてはめることの問題が認識され、再生産曲線のあてはめに関する基準が必要なことが合意された。

外部科学者により両国の将来予測結果がまとめられた。主要な点は以下の通り。

・2000 年の漁獲が続くと仮定した場合、資源量の増減の予測は、モデルの仮定と入力データに依存する。

・2000 年の漁獲量は、おおよそ持続生産量に近い。それより多いか少ないかは資源評価のわずかな違いに依存している。将来予測は、資源が回復する場合から引き続き減少する場合まで多様なトレンドを示す。その結果として、2000 年レベルで漁獲を続けた場合、資源量が増加するか減少するかの確率は、それぞれの場合の重み付けによって変わってくる。

・全体的に見れば、現在の漁獲を続けた場合、親魚量が 2020 年に 1980 年レベルに回復するシナリオはほとんどない。

4)今後の研究方向

・CPUE モデル

日本からは樹形モデルを応用した予備的な CPUE 解析の結果を報告した。また、外部科学者から CS と VS の中間的な指数として推奨されていた B-ratio 指数について問題点などを考察した結果を報告した。

豪州からは、漁獲と努力量を共変量としたモデル、geostatistical モデル、スプライン関数を用いた補間モデル、Multifan-CL の考え方を基にした努力量から漁獲を推定するモデルの 4 つが将来の CPUE モデリングの方向性として示された。

将来の代替 CPUE モデルに関して、サブグループで技術的な議論が行われ、SAG から CPUE モデリングのワークショップ開催の必要性が勧告されることとなった。

・将来の資源評価モデルの方向性

今後の方向性として、①頑健な管理手続き策定、②TAC 勧告のための資源評価モデルの開発、の 2 つが討議され、管理手続き策定の方向性が選択された。管理手続き開発について議論する

ため、外部科学者がその計画案をSC本委員会へ提出することになった。

資源評価モデル開発の将来の方向性については、外部科学者より、ADAPT型のVPAに関する新たな作業はこれ以上行わず、今回提出されたような新しいモデルの開発に力を注ぐべきとの助言があった。また、簡素化されたプロダクションモデルなども有用であることが指摘された。

外部科学者から、現在の資源状況とSBTの生態から、資源状況が急激に変化することは予想されないので、資源評価は2、3年毎に行えばよいとの勧告があった。これに対し、資源評価の頻度に関してはCCSBT本委員会が決定すべきとの指摘があった。

代替CPUEモデルの開発を含む資源評価モデルの将来作業の重要性を認識し、2002年にこの問題に関するワークショップを開催する必要性をSCへ勧告することとなった。

・調査研究の優先順位

優先度の高い調査研究として、体長－体重の変換、サイズ毎漁獲尾数の不確実性とバイアス、直接年齢査定、加入量モニタリング、アーカイバル標識放流があげられた。成熟年齢に関する調査研究は、優先度の付け方で意見が分かれた。直接年齢査定については技術的な議論のためのワークショップの開催が勧告された。

(4)科学委員会(SC)

〔開催日時及び場所：2001年8月28～31日、東京〕

〔参加者：辻、平松、高橋、伊藤、庄野、(遠洋水研)、黒田 (GGT)、弓削、遠藤、石塚、加藤、光石、野頭、牧 (水産庁)、Butterworth (ケープタウン大)、川合、三浦、竹下 (日鰹連)、檜垣 (遠鰹協)、増子 (外務省)〕

資源評価会合 (SAG) に引き続き科学委員会が開催された。主な議題はSAGの資源評価結果を受けた資源管理に関する本委員会への勧告の作成、科学調査計画 (SRP) の策定である。参加者は豪州6名(Kalish, Polacheck他、グリーンピース1名を含む)、NZ1名(Murray)、外部科学者4名(Hilborn, Ianelli, Pope, Parma)、SAG議長(Annala)、CCSBT事務局、台湾2名、韓国、インドネシア、南ア各1名で、議長はPenneyが務めた。

1)資源評価と管理の勧告

SAGの資源評価・将来予測結果を外部科学者が中心となってとりまとめた。資源評価結果として資源の指標 (ノミナルCPUE、航空機調査、音響調査など)、VPA等による資源評価モデルの結果が示された。

・資源の指標

日本のはえなわCPUE、NZ、台湾、韓国のCPUE、コホート別の日本のはえなわCPUE、航空機調査結果、音響調査結果、標識再捕による生残率の推定値が示された。

このうち近年資源の増加傾向を示している指標としては、日本はえなわCPUE4-7歳、NZCPUE、台湾CPUE、減少傾向を示している指標としては、日本はえなわCPUE12+歳、韓国CPUE、音響調査などをあげることができる。報告書では指標の提示が主で、これらの結果のとりまとめは特に行われなかった。

・資源評価モデルの結果

SAGのレポートと同じである。概要は以下の通り（再掲）。

・TACが大きく減少した1988年時点ですでに1980年以前より親魚資源量はかなり低下しており、その後も減少している。ただし近年は増加の可能性もある。

・各モデルは1990年台の加入尾数は初期の半分以下となるような減少を示している。

・全体として、資源量は1990年台初めまたは中ごろから安定している。これは近年の漁獲量が持続生産量に近いことを示している。

・資源の絶対値はモデルによりかなり異なるが、近年のトレンドは比較的一致している。

・将来予測

本文はSAGのレポートと同じであるが、外部科学者により日豪双方の将来予測結果が表にまとめられた。本文の概要は以下の通り（再掲）。

・2000年の漁獲が続くと仮定した場合、資源量の増減の予測は、モデルの仮定と入力データに依存する。

・2000年の漁獲量は、おおよそ持続生産量に近い。それより多いか少ないかは資源評価のわずかな違いに依存している。将来予測は、資源が回復する場合から引き続き減少する場合まで多様なトレンドを示す。その結果として、2000年レベルで漁獲を続けた場合、資源量が増加するか減少するかの確率は、それぞれの場合の重み付けによって変わってくる。

・全体的に見れば、現在の漁獲を続けた場合、親魚量が2020年に1980年レベルに回復するシナリオはほとんどない。

日豪将来予測結果比較の表

	豪州 ADAPT	豪州 統計モデル	日本 ADAPT	日本 PM	日本 ASPM
Prob(2020>2000)	0.24-0.57	0.18			
Prob(2005>2000)	0.45-0.56	0.34			
Prob(2020>1980)	0.06-0.07	<0.01	0.32(0-1)		
B2005/B2000			1.08(0.94-1.23)		
B2020/B2000			2.26(0.12-7.00)	0.31-4.43	0.33-3.09
B2020/B1980			1.37(0.03-5.29)	0.11-2.23	0.12-0.73

・管理の勧告

この部分はSCで新たに付け加えられた。

・現在の漁獲量の下で、2020年に現在の親魚資源量より増加している確率は50%である。

・現在の漁獲量の下で、2020年に1980年の親魚資源量に回復している可能性はほとんど無い。この目標を達成するには許容漁獲量の大幅な低下が必要である。

ここ数年の許容漁獲量に関しては

・非加盟国の漁獲を増加させないよう注意すべきである。

・親魚資源量が歴史的にみて低いことからさらに加入量が低下する危険性がある。しかしその可能性はそれほど高くないと考えられ、資源の崩壊を防ぐために緊急に漁獲量を減らすこと

は勧告しない。

・現在の漁獲量の下で資源の変化が少ないと思われるため、現在の漁獲量を維持すれば将来の資源の変化に対し適切な対応が可能であろう。

・現在の漁獲量の下では資源が減少する危険性もある。漁業存続のための適切な漁獲量の削減レベルは、この危険性をどこまで許容するかによる。

2)科学調査計画

・ミナミマグロ漁獲の特性

事前に事務局からミナミマグロを漁獲する全ての国に漁獲量、努力量、サイズについてのアンケートが実施され、豪州、日本、NZ、韓国、台湾、Pacific Community 事務局、セイシェルから寄せられた結果が示された。今後は、未回答の国からも情報を収集すること、カバー率などの不明確な点を解決すること、漁獲量や努力量の相互比較、改善すべき点の特定の 4 ステップを経て CCSBT の漁獲データ収集の標準システムを構築することとなった。このためにデータベースマネージャーを中心としたワーキンググループが組織され、2002 年内の完成を目指すこととなった

・CPUE 解釈と分析

第 2 回 SAG の CPUE モデリングサブグループで、CPUE へ影響を与える要因や新たな CPUE モデリングについて討議した。この問題に関して更なる検討と議論を行うためのワークショップの開催を勧告することに合意した。ワークショップへの付託事項の練直しや CPUE へ影響を与える要因リストの作成などの作業を行うため、運営委員会が設けられた。委員会の構成メンバは、独立科学者の Pope を中心に Kolody（豪州）、高橋（日本）、Talbot（NZ）である。2002 年には複数のワークショップが行われるため、CPUE ワークショップの開催時期は 2002 年 SC 以後となった。ただし、2002 年に開催される管理手続きワークショップに 1 日だけ CPUE ワークショップを追加することとなった。

・科学オブザーバプログラム

事前に事務局から、マグロ漁業に対する既存のオブザーバ計画の情報を収集するアンケートが実施され、日本、豪州、NZ、IATTC から寄せられた結果が示された。韓国では公海域でのオブザーバは実施しておらず、近海での小規模な計画が最近開始された状況が説明された。オブザーバのデータ収集とトレーニングを次回 SC で最終化するための手順に関する議論が行われた。はえなわについてのオブザーバ計画はかなり発展しており 1994 年の RTMP 標準プログラムをベースにして作成できる段階にあるが、表層漁業ではそのような標準的なオブザーバ計画が発展していない状況が認識された。2001 年から 2002 年初めにかけて以下のステップで作業することが合意された。

・はえなわに対するオブザーバプログラムのデータシートを事務局経由でメンバー国間で交換する。

・豪州は、他の漁業機関で行われているものを参考として、表層漁業の標準計画とデータシートを作成する。

・事務局は2002年内に各国担当者の情報交換を調節する。次回SCにはCCSBT標準オブザーバ計画のドラフトを提出する。

・標識放流

豪州、日本から計画が提案され、類似点と共に大きく異なる点が多く見られた。2001年9月に行われるタギングワークショップで詳細が議論される予定のため、SCではそこで議論すべき問題の特定を行った。アーカイバルタグについてはSRPの本来の目的ではないが、価値ある情報が得られることから可能であればボランタリーに実施することが推奨された。

3)管理手続と管理戦略

これまで用語に混乱が見られたため、用語の整理がはかられた。

管理手続(Management Procedure)：TAC決定のために事前に合意されている規則。①入力データ、②データを処理するアルゴリズムまたはモデル、③その結果をTACに変換する規則の3つの部分からなる。

管理手続が完成すれば2,3年毎にルールに従ってTACが計算されることが予想される。同様に資源評価も行われるが、これは管理手続による勧告と資源評価結果の整合性を確認するためのものとなる。

管理手続作成のためのステップは以下の通り。

1. オペレーティングモデルの特定

2. TAC決定ルールへの入力データを含む、可能な管理手続の特定

3. 各オペレーティングモデルのロバスト試行の特定

4. Performance indicatorの特定

5. シミュレーション

6. SCへの報告

この実行には数年かかると考えられ以下のような具体的な計画が示された。

A. 任命されたコーディネータ（例えば外部科学者）が全体を監督する。

B. コンサルタントを雇い、プログラム作成や試行を行う。

C. 上記の1-4を特定するワークショップを開催する。

D. コンサルタントまたは各国科学者がオペレーティングモデルを用いてパラメータ推定を行い、暫定的なシミュレーションテストに使うパラメータ値を決定する。

E. コンサルタントまたは各国科学者が暫定的なシミュレーションテストを行う。

F. ワークショップを開催し、オペレーティングモデルの評価とその重みを付け、最初の試行結果の検討、第二段階の試行の特定を行う。

G. コンサルタントまたは各国科学者が第二段階の試行を行う。

H. ワークショップを開催し、結果を評価しSCに勧告を行う。

4)Reference Points

やはりこれまで用語の混乱が見られたため以下のように整理された。

・比較統計量(Comparative Statistics):科学者が異なる資源評価結果の比較のために使う統計量

・管理指標(Management Indicators):科学者が行政官に資源状態を説明するための統計量

・管理基準(Management Reference Points):行政官が資源管理のために合意した統計量

比較統計量および管理指標として合意されたもの

・電子データとして提示:加入尾数、5-7歳の資源量、8-11歳の資源量、12+の資源量、産卵親魚量;決定論的な将来予測の場合も同様。確率的将来予測では平均値。

・表でのとりまとめ:5-7歳の資源量、8-11歳の資源量、12+の資源量、産卵親魚量の現在と1950年、1980年、1990年との比;F/Fmsy、F/Frep(近年5年および全年)、SSB/SSBmsy;

将来予測は漁獲量0、現状、現状の±25%(1000トン単位でまとめる)で行い、2005年、2020年のSSBと現在の比、2020年と1980年の比、2005年、2020年に現状以上となる確率、2020年に1980年以上となる確率を示す

(5)第8回年次会合

〔開催日時及び場所:2001年10月15~18日、宮古〕

〔参加者:辻(遠洋水研)、小松、遠藤、前、石塚、光石、野頭、加藤、槇(水産庁)、伊藤、増子(外務省)、大山(経済産業省)、上田、渡邊、川合他6名(日鰹連)、檜垣、金沢(遠かつ協)〕

2001年10月15—18日の期間、岩手県宮古市でCCSBT第8回年次会合が開催された。会議冒頭で渡邊水産庁長官、鈴木俊一衆議院議員がホスト国を代表して歓迎の挨拶を行った。加盟国のほか、韓国、台湾がオブザーバとして参加し、韓国は会議開催中に加盟申請が完了したという報告があり、正式な加盟国となった。

ミナミマグロ漁業に関して、日本は2001年魚期の自主的な漁獲量規制を、1997年に合意した国別割当量6065トンにITLOS暫定措置命令に従って返還した711トンの半量356トンを加えて6421トンとしたことを報告した。NZはこれまで種判別ができないためクロマグロとミナミマグロをあわせて420トンの枠で管理していたが、両種の判別が可能になったため、今後は別々に管理すると報告した。本年魚期の両種の漁獲量はクロマグロ25トン、ミナミマグロ359トンと報告された。豪からは2000/2001年魚期の漁獲量は5235トンであり、97%以上がまき網で漁獲されること、漁獲魚の98%以上が日本へ輸出されること、蓄養魚の成長率は93%であり餌の技術の改善によりさらに成長率が向上する可能性もあることなどが報告された。日本から蓄養ミナミマグロの餌に肉骨紛の使用について報告を求めたが、会議中には回答が得られなかった。

台湾との議論の中で、台湾が1996年以降の1450トンの自主的漁獲量規制を5年間のブロッククオータ管理を行っており、近年の日本への輸出は約1700トンになっていること、インドネシア沖産卵場などで無秩序な操業を行っている台湾資本の小型はえなわ漁船については、まったく情報を保持しておらず、漁獲統計にも含まれていないこと等が明らかとなり、加盟国から

の非難が集中した。台湾については、資源管理に非協力的な非加盟国として今会期中に特定する可能性に言及した上で、公式･非公式に交渉を重ねた結果、会合最終日に 1140 トンの漁獲枠で第 7 回会合に合意した拡大委員会方式で CCSBT に加盟することを表明した。同時に IUU 漁船廃絶に向けて台湾資本の漁船の情報収集とその提供につとめることを表明した。この表明を受けて、非協力的非加盟国としての特定は行わなかった。しかしこれかの表明は台湾業界との充分な調整を経ずに行われたと考えられ、今後の情勢には注意が必要である。

第 7 回会合で非協力的非加盟国として特定した 4 カ国のうち、ホンジュラス、赤道ギニア、カンボジアについては、その後の改善が見られないとして第 2 回目の特定を行い、今後漁業活動の改善が行われなければ次回年次会合において、これらの国からのミナミマグロ輸入制限措置を導入するなど適当な措置を決定することとなった。なおベリーズについては、改善要請を受け取っていないという連絡があったため、再度 CCSBT への協力要請をした上で、ベリーズの対応により､次回会合で第 2 回目の特定と輸入制限措置の導入を同時に検討することとなった。インドネシアに豪･インドネシア間の政治的関係もあり､豪は協力的非加盟国とすることを提案したが、日本はインドネシアはかなり大きなミナミマグロの漁獲量がありその多くを産卵場で漁獲しているにも関わらず、データ整備ができておらず、加盟交渉も進展が見られず、TIS 記載の改善にも極めて消極的であることから、非協力的非加盟国として第 1 回目の特定を行うことを提案した。結局、非協力的非加盟国としての特定はすべて同じ基準で行うべきであるという原則から、インドネシアに対し第 1 回目の特定を行った。

現状の漁獲水準は現行の資源水準を維持できる水準に等しいとの科学委員会からの報告に対しては､維持生産量は特定の数値ではなく､ほぼ 10 年資源が安定状態にあることから概略的に判断した状況であること、2020 年までに 1980 年水準へ回復させるという管理目標に対応する漁獲水準の評価は行わなかったこと、この管理目標自体が非現実的となっており再評価が必要かもしれないことなどが論議された。

科学委員会からの勧告を受けて､加盟国は TAC を 2000 年漁獲実績である 15579 トンにすることでは共通の理解が得られたが､国別割当量を 1997 年合意水準にすることを主張する豪･NZ と韓国･台湾が現行実績より低い漁獲枠で加盟合意をしたことによる余剰分のうち､一部を資源回復に、一部を国別割当量に回すことを主張する日本との間で意見が分かれた。豪からは 1 年毎の漁獲水準に 4%の幅をもたせた 3 年間のブロッククオータとする提案も出されたが､1997 年と同じ水準では政治的に受け入れ不可能とする日本との間で意見の調整がつかなかった。結局、豪が TAC と国別割当量を抱き合わせにしての合意に固執したため､TAC､国別割当量とも合意が得られなかった。豪･NZ は 1997 年に合意した水準を自主的漁獲枠とすることを、韓国は加盟交渉の中で合意した 1140 トンの枠を尊重することを宣言し､日本は漁獲量上限を自主的に決定し､後刻通報することとなった。

科学調査計画（SRP）については、科学委員会からの提案が承認されたが、実施に伴う予算の急増が問題となった。日本は原則として、CCSBT 予算で負担するのは非加盟国における調整･データベースの構築など共同部分に限るべきであり、標識調査の実施費用は各国が分担して負担するべきだと主張し、豪は 2001/2002 年度に限り、標識放流調査の実施費用を負担することに合意した。

全体としては良好な雰囲気のもとに会議は進行し、これまで懸案となっていた事項の多くが解決された。唯一大きな意見の乖離が見られたのが国別割当量に関する議論であり、ここでの合意が得られなかったことから、豪･NZ が本会合は失敗であるという表明を記録に残した。漁業維持勢力と強力な環境保護勢力の両者とのバランスをとる必要がある両国の事情も理解できないではないが、意見の相違のないミナミマグロ資源全体に関する TAC にすら合意ができなかったという残念な結果となった。

(6)第 4 回生態系関連種(ERS)会合

〔2001 年 11 月 26 日～28 日、東京〕

〔参加者：遠藤、野頭、森、槙、和澤（水産庁)、金子（CCSBT 事務局)、川合、原田、三浦（日鰹連)、酒井（東水大)、若林、魚住、中野、加藤、西田、松永、清田、伊藤、竹内、南、塩出（遠洋水研)〕

豪州、NZ、日本による第 4 回 ERS 会合が東京・三田会議場において開催された。若林所長が議長に、清田が日本の議事録係に選出された。新規加入国である韓国からの出席者は無かった。

本会合において、FAO の海鳥混獲防止及びサメ保存に関する国際行動計画を地域レベルで達成するために、日本側は「はえなわ漁業における海鳥の偶発的捕獲を削減するための日本の国内行動計画 (NPOA)」を紹介し、加盟国、非加盟国共に国内行動計画を早急に策定するよう主張した。それに対し、NZ は作成段階にある NPOA を紹介し、豪州は既に現存する海鳥混獲の危険回避計画を必要に応じて改正する事によって、国内行動計画を策定する予定であるとした。また、豪州、NZ は「南太平洋アホウドリ保存条約」への署名、批准について報告して他国の参加を促したが、日本側は本 WG が CCSBT 条約にもとづいて設置されたものであることを常に念頭におくべきである旨を示した。

豪州は、はえなわ漁業が海鳥類に与える影響のレポートを提出し、漁業の影響は幾つかの海鳥の系群に対して明らかに非持続的なレベルにあると主張した。本委員会では早急な保護措置を適用する必要性について強調し、NZ もこれに同調した。それに対し、日本側は、豪州が「非持続的である」と主張する根拠となる文書の提出を求めるとともに、海鳥類の資源動態は営巣地の破壊や移入種、汚染の影響といった自然界の様々な要因に影響されるため、より包括的な対応が必要との見解を示した。豪州はまた、はえなわ漁業におけるサメの混獲問題を行動計画作成の第一段階として取り上げ、NZ もサメ混獲に関するデータの収集・交換の促進を求めた。

日本側は、海鳥の混獲状況、トリポール、青色染色餌等の混獲回避措置の効果等について紹介したうえで、ミナミマグロの餌生物、餌競合種、補食種、食害問題に関する調査研究の推進を主張したが、NZ、豪州側はこれを拒否し、SBT の痩せ現象については CCSBT の科学委員会で、海洋哺乳類に関する問題は IWC で対処すべきとの見解を示した。

本作業部会では、ERSWG での混獲回避措置の調査優先度や、CCSBT における科学調査計画下でのオブザーバー調査項目に混獲生物を含める点については議論がまとまらず、次回の会議までに検討を加える事になった。

(7)タギングワークショップ報告書

〔開催日時及び場所：2001 年 10 月 2～4 日、キャンベラ(オーストラリア)〕

〔参加者：辻、伊藤（遠洋水研）、加藤、野頭（水産庁）〕

2001年10月2日から4日まで、豪州キャンベラにおいて、SRP(Scientific Research Program)における標識放流の具体的な実施内容を決定するためにタギングワークショップが開催された。参加者は日本から4名、豪から3名、NZから1名の他、韓国からオブザーバが参加した。議長は科学委員会議長のPenny博士がつとめた。議論の結果、具体的な標識放流計画に合意した。調査計画の内容は以下のとおりである。

今回の標識放流事業の主目的は、年齢別の漁獲死亡計数(F)、自然死亡計数（M）の推定値とその信頼度を求めることであり、回遊や分布、成長に関する情報収集は補足的な目的である。今回の計画はさしあたって5年間（2001/2002－2005/2006）を対象とし、1-3歳魚を中心に標識装着を行うこととする。長期的に標識装着魚が高齢に移行した場合には、調査の焦点、目的をさらに詰める必要がある。また将来、得られたF,Mの推定値がTAC決定の要素として使われるような場合には、経済的な効率の良い長期的な計画にしていく必要がある。本事業は遅くとも2006年に、必要に応じてそれ以前にもレビューを行う。

計画の前提として以下が重要と認識される：複数年級に対して複数年に渡り標識装着すること、充分な放流尾数を確保すること、できるだけ幅広い海域から放流すること、できるだけ多くの群に標識装着すること、標識の脱落率・再捕報告率の推定、年級群内の標識魚にサイズによる選択性を導入しないこと、事業全体で同じ標識を使用すること。

具体的な放流計画としては、表層漁業（竿釣）によって、西オーストラリア州から毎年5000-7000尾を、南オーストラリア州から毎年8000-10000尾を放流する。前者は2-4月に南岸沖のアルバニーでの1歳魚と若干の2歳魚を対象としたものであり、西岸沖のフリーマントル沖については可能であれば実施する。後者は1-3月に2-3歳魚を対象としたものである。また、はえなわからの標識放流もパイロット計画として2002年に3事業（ケープ沖、ニューサウスウェールズ沖(NSW)、ニュージーランド沖）を単年度で予定し、第7回科学者会議で結果を検討した上で計画を再検討する。このうち、ケープ沖での標識放流は日本が提案しているもので、2001年11月から2002年1月に、調査船を用いはえなわ漁獲魚に対して標識放流する。この調査では小型魚のミキシングの仮説の検証と、大型魚の分布･回遊情報の収集の2点を目的とする。ニューサウスウェールズ沖からの標識放流は豪州が、ニュージーランド沖からの標識放流は、ニュージーランドが提案したもので、いずれも商業操業を行うはえなわ船に調査員が乗船して標識放流する。いずれの場合もTAC枠のない下での操業となり、ミナミマグロの保持ができなくとも操業が行えることから漁業者の協力が得られるとの説明があった。この計画で予想される死亡は65トン（15トンが表層、50トンがはえなわ）以下となった。

基本的に標識装着･放流の手順と訓練は共通のものとし、同じ標識を用い、共通の標識装着マニュアルを作成する。マニュアルは2001年末までにWilliamsが各国関係者と連絡をとりながら作成する。2002年のトレーニングを実行しながら2002年末までに講習ビデオも作成する。また可能な限り船上で実際の魚を用いた実践的な標識装着トレーニングプログラムを行う。

標識の回収を最大にすることおよび報告率を把握することは重要である。そのため事務局が責任を持ち、関係者と緊密に連絡をとりながら、2002 年の漁期開始までに広報ポスターを作製する。謝礼は標識1本あたり、10豪ドルとする。放流データ、再捕者へのデータや謝礼の提供

については、CCSBT 事務局が中心的役割をするが、関係国の者も実施する。港で標識を船から回収するために、豪州の表層漁業についてはポートリンカーンが、はえなわについては豪州ではシドニー、ホバート、フリーマントルが、日本では清水、焼津が、インドネシアではチラチャップ、バルー、ベノアが、モーリシャスではポートルイスが、南アフリカではケープタウンが重要であり、これらの港で誰かが船を訪れる既存の仕組みがあれば標識回収の役割を可能であれば追加する。このうち 2002 年にはポートリンカーン、ポートルイス、ケープタウンが重要である。メンバー国は自国での標識回収に努める。オブザーバは標識再捕数の増加や報告率を把握するために重要であるが、オブザーバカバー率を短期間に大きく増加させることは困難である。SRP で漁獲量･努力量のモニターのために設定された目標であるカバー率 10%の早急な実現に、2-4 歳魚を漁獲する漁船団は特に、努力すべきである。今回の標識放流計画は特定のモデルとミキシング仮説の下で加入量と 2-4 歳魚の F の CV20%を実現すると考えられており、資源評価への貢献が期待される。今回の事業計画に対する適切なオブザーバカバー率、その他の資源パラメータの推定精度（CV）等については次回 SAG までに検討する。もしもタギング計画がミナミマグロ資源評価を改善しないと結論付けられたならば、第 7 回科学者会議のレビューを経て CCSBT9 でさらに検討される。

必要な予算金額は 3,842,890 豪ドル（約 2 億 3 千万円）。このうち、日本のはえなわ調査分（日本が負担することが決定している）の 2,000,000 豪ドルを除くと 1,8000,000 豪ドルとなる。

会議前には日豪間で特にオブザーバの取り扱いについて大きな差があったにも関わらず、具体的な放流計画の作成にたどり着けたので、一応の成功と言えよう。解析の詳細に踏み込まずに済んだこと、独立議長の強力なイニシアチブ、オブザーバカバー率に関してニュージーランドが豪州と共同歩調を取らなかったことなどが成功の要因として挙げられる。

計画は概ね日本の希望に沿ったものであり、データや各種アレンジは CCSBT 事務局が集中管理することとなり、1990 年代の加入量モニタリングでの失敗（日豪の共同計画でありながら豪州側は標識放流再捕データを日本側に提供しなかった）を防ぐことができた。また、日本の標識放流も SRP の下におけるプログラムと位置付けることができることとなった。

豪州側はオブザーバカバー率の増加を再三にわたって主張したが、日本側はオブザーバは標識再捕のためだけのものではないこと、非現実的に高いオブザーバカバー率を想定しても事業計画として意味がないこと、合意された計画に対応する適切なオブザーバカバー率を推定する科学的根拠がないこと等を反論し、標識放流は具体的なオブザーバカバー率を含むような計画とはならなかった。適切なオブザーバカバー率の推定は、次回 SAG までの先送りとなっている。

必要な予算は決して少ない金額ではなく、全てが CCSBT 予算枠内で確保されるとは考え難い。日本のはえなわ調査は予算措置があるものの、その他については予算の裏づけがなされていない。事業が長期化する可能性を考えると、CCSBT 予算枠でカバーする部分は最小限にとどめるのが妥当と考える。ただし、会議内では CSIRO が独自に（つまり豪州政府とは独立に）CCSBT から予算を獲得し、事業の実質的な主導権を握ろうとする言動が目立った。また豪州からは、政府予算の状況を理解しているものの出席はない模様であった。

前述の加入量モニタリングにおける標識放流再捕データについて、今回、豪州は日本への提供を確約し、また場外でアーカイバルタグデータも日本側に提供された。

3.北太平洋まぐろ類暫定科学委員会(ISC)

（１）第２回 ISC クロマグロ作業部会

［2002 年 1 月 22 日、於長崎、出席者：魚住、宮部、山田、小倉、岡本、余川、魚崎、田邉、高橋（遠水研）、矢野、小菅（西海区水研石垣）、藤田、加藤、松田、成澤(水産庁)、三宅（日かつ連）、前田(遠まき)、高橋（北まき）ほか海外から 16 名］

第 2 回クロマグロ作業部会は、日本、米国、台湾、韓国、ロシア、IATTC の参加により、長崎メルカ築町ホール 5 階会議室で行われた。議長には、遠洋水産研究所宮部室長が選ばれた。

まず、今回の会合は 1 年前に資源評価が行われていること、その際、漁獲統計など基本的情報に不確かなことが多かったことから、前回勧告された事項についての進捗状況を確認することが主要な目的であることが確認された。今回のレポートは、2000 年清水で開催された第 1 回会合のレポートとともに、第 3 回本会合に提出される。

1）漁業

台湾、日本、韓国、米国、ロシアから各国におけるクロマグロ漁業について、IATTC から東部太平洋におけるクロマグロ漁業について、紹介があった。また北太平洋におけるクロマグロ漁獲量が漁業種類ごとに年別に集計された。この際、この統計精度は科学的な面からだけでなく、一般的にクロマグロ漁業を知る上でも重要であるということが再認識された。2000 年の漁獲量は 26 千トンに達し、うち 7 割を日本が占めた。

日本はまき網、はえなわ、曳縄、竿釣り、定置網など様々な漁業でクロマグロを漁獲している。はえなわは大型魚を対象とし、曳縄、竿釣り、定置網などでは小型魚を、まき網は小型･大型魚を、主に対象としている。台湾は、沖合に広がる産卵場ではえなわ漁業により大型魚を漁獲し、韓国は韓国沿岸で小型魚をまき網漁業により漁獲している。韓国では 2000 年に中層トロールによる漁獲もあった。東部太平洋ではアメリカ、メキシコがまき網によりクロマグロを漁獲している。アメリカでは最近、スポーツによる漁獲量も無視できなくなっている。

日本の農林統計を用いたクロマグロの漁獲量推定については、様々な問題をはらんでいるので、その改善のために他の方法を構築するか、現在の方法の推定精度を把握するよう指摘された。

2）資源量指数（CPUE）

日本から、定置網、曳縄漁業データを用いた通常の CPUE の経年変化が紹介された。どちらも若齢魚の豊度を示すことが期待された。しかし、曳縄漁業データはクロマグロの漁獲のない努力量データの取り扱いを慎重にすること、定置網漁業については網ごとの漁獲量データを収集し、クロマグロに対する漁具の有効性を網ごとに評価すべきであることが議論された。

さらに日本から、遠洋･近海はえなわ漁業と小型沿岸はえなわ業データを用いた GLM による標準化された CPUE が紹介された。作業部会では、標準化の手法として GLM のほかツリーモデルの有効性も指摘された。また、沿岸小型はえなわについては漁具構成についての情報が少ないことが指摘された。更に、日本の沿岸小型はえなわ船と同様な産卵親魚群を対象としている台湾

船の CPUE が、今回提示された CPUE を評価する上で有効であろうと認識された。

3）標識放流、その他の研究

日本から通常標識放流データからクロマグロ０－１歳魚の自然死亡係数が 1.6-1.8 と推定されたことが紹介された。かなり高い値と思われたが、作業部会ではこの推定値を裏付けるための感度分析、各種標識実験を進めることを勧告した。

日本から、産卵時期、産卵場に分布するクロマグロ大型魚へのポップアップタグ、音波発信器装着による、行動観察の結果が紹介された。3 個体とも南に移動し、うち 1 個体は南半球に移動したことが明らかとなった。作業部会では、照度変化による位置推定方法の改善を求めた。

日本から、過去の知見に基づいてクロマグロ資源の長期変動についての一考察が示された。餌生物と思われる小型浮魚類の変動も含め、本種の長期変動の要因について論議された。

4）今後の作業についての勧告

i）漁獲統計；各国とも精度を上げ、更新された漁獲統計量を早急に提出すること。ISC 統計作業部会が勧告する提出データ規準に沿うように各国とも統計データの改善を図ること。

学名；近年の分類学的研究の発展により、北太平洋に分布するクロマグロの英名、学名に Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis* を統一的に用いること。

ii）生物学的研究；

1. 標識報告率、装着死亡率、逸散率推定に関する実験、解析を進めること。
2. 回遊に関する知見を蓄積するため、アーカイバルタグ標識放流調査をさらに継続をすること。
3. 年齢査定と成長に関する研究を進めること。

iii）資源評価；

1. 漁獲量・努力量データを精査し、CPUE の標準化に努めること。標準化に際しては、可能な限り、分布生態、海洋条件、主対象魚種などの情報を加えること。体長データや操業に関する情報を収集し、VPA あるいは統合モデルに適用可能な年齢ごとの標準化された CPUE を作成すること。
2. 解析は今後とも進めること。ただし入力データとして、資源全体の catch-at-age、生物学的パラメーターを慎重に検討すること。
3. モデルの開発を開始すること。この作業は日本の主導により IATTC、米国の研究者により行われるが、ISC メンバー、関係者全員の協力を求める。

（2）第２回 ISC 統計作業部会

[2002 年 1 月 23・24 日、於長崎、出席者：魚住、宮部、山田、小倉、岡本、余川、魚崎、田邉、高橋（遠水研）、矢野、小菅（西海区水研石垣）、藤田、加藤、松田、成澤（水産庁）、三宅（日かつ連）、前田（遠まき）、高橋（北まき）ほか海外から 16 名]

第 2 回統計作業部会は、日本、米国、台湾、韓国、ロシア、IATTC の参加により、長崎メルカ築町ホール 5 階会議室で行われた。議長には、遠洋水産研究所魚住部長が選ばれた。

前回の作業部会で、資源評価・モニターのために必要なデータとして、各国が報告するべき情報として以下の3種類の区分が示された。

カテゴリーI：年間漁獲量（魚種毎の原魚換算重量）、年間努力量（実操業隻数）

カテゴリーII：漁獲量・努力量

カテゴリーIII：生物学的データ（体長組成、性別体長または体重頻度）

今回の作業部会では、以下の内容に修正が加えられた。

・カテゴリーI：総漁獲量、努力量については北太平洋水域（赤道以北）としていたが、対象魚種の資源分布はより広範囲となる場合もあり、実際に資源評価をする上で不十分と思われた。よって対象魚種の資源分布域に考慮したサブエリアごとに集計した漁獲量を報告することとなった。よって実質資源評価のために適切な水域をISCの対象水域とし、北太平洋に限定しないこととなったが、公表データに関しては北太平洋に限定することで合意した。

・カテゴリーIII について、サンプリングの方法（オブザーバー、陸揚げ時、漁業者等）を明記することを追記した。

これらの提供データに基づくレビューが、日本、米国、韓国、台湾、IATTC より行われた。参加者は全員これらのキーデータを集めている。異なるのは主に、データ収集のメカニズム、カバー率や大型まき網と小型まき網、沿岸と沖合といった漁業区分等であった。また、前回の作業部会で　各国が提出可能なデータを一覧表にしてレポートに添付しているが、実際の提出については、必ずしもこれら全てを出す必要はないということで合意した。

1）提出データの詳細

以下にISCでの提出データの詳細を示す。

<u>カテゴリーI</u>

年間漁獲量：年間漁獲量は、北太平洋において、メトリック・トンで、漁法別、魚種別、国別に、報告することとする。その後サブエリアが設定されればサブエリアごとに報告する。製品重量から原魚重量を推定した場合には、その変換係数も注釈として、付け加えて報告する。

年間努力量：実操業隻数で示された努力量は、北太平洋において、可能なら、漁法別、漁業別、船型別に報告することとした。漁獲量がサブエリア単位なら努力量もサブエリアごと報告すべきだが、無理な場合はより広範囲な海域で報告してもよい。

<u>カテゴリーII</u>

漁獲量−努力量：漁獲量−努力量データを、はえなわ、表層漁業について、国別、月別に、表層漁業は1X1度で、はえなわ漁業は5x5度レベルで報告することになった。

<u>カテゴリーIII</u>

生物学的データ：体長組成（体長または体重頻度分布、かじき類については、性別）がはえなわ、表層漁業について、カテゴリーII と同様なレベルで報告することになった。しかしながら、より粗いレベルのものも、それの代用とすることができる。

データには、収集方法（市場測定、オブザーバー測定、漁業者測定）、測定部位（尾叉長、全長など）、測定精度（nearest cm、 next larger cm、 nearest kg など）に関する注釈を加える。また、サンプリングの方法（オブザーバー、陸揚げ時、漁業者等）を明記する。

SPC や IATTC などの他の機関からの統計の含め方について検討した結果、統計のダブルカウントを避けるため、これらの機関には、ISC 参加国が直接報告した統計数値は報告しないよう依頼した。

データの報告期限を 7 月 1 日と定め、この時前年度のデータの暫定的な推定値と、それ以前のデータのアップデートを報告することとした。

２）ISC データの保管と配布

カテゴリーI のうち北太平洋水域合計分については公開とした。カテゴリーII、III 及びカテゴリーI の生データは、データ提供国・機関で ISC 作業部会が認めた科学者のみに公開するとし、データ提供者でないものの利用に関しては提供者全てのコンセンサスが必要とした。日本がデータの保管場所とデータ管理について対応することとなり、データベースは２００２年９月を目処に開設することとなった。

前回の作業部会で ISC が独自に ISC ウェブサイトを持つことを薦めており、日本が対応することになっている。　ウェブサイトにはカテゴリーI（北太平洋のみ）やカテゴリーII、III データの要約（図表形式）を掲載するとともに、ISC の概要、本会議と作業部会のレポートが掲載されることとなった。このうち ISC 作業部会レポートをいつ掲載するか議論がなされ、例えば ISC 本会合とは別に単独開催する作業部会で、IS 本会合まで期間が空く場合は、作業部会出席国にレポートを回章し、コンセンサスが取れた時点でウェブに掲載することとした。

（３）第３回 ISC メカジキ作業部会

[2002 年 1 月 26～27 日、於長崎、出席者：魚住、宮部、山田、小倉、岡本、余川、魚崎、田邉、高橋（遠水研）、矢野、小菅（西海区水研石垣）、加藤、松田、成澤(水産庁)、三宅（日かつ連）ほか海外から 31 名]

第 3 回 ISC メカジキ作業部会は、日本、米国、台湾、韓国、ロシア、IATTC の参加により、長崎メルカ築町ホール 5 階会議室で行われた。議長には、米国 NMSF ホノルルラボの Michel Laurs 氏が選ばれた。メカジキ作業部会には、11 部の working documents と２部の information paper が提出され、agenda に従い①各国の漁業レビュー、②メカジキの生物学、③資源解析、④混獲問題に関する討議が行われた。

１）漁業概要

日本

太平洋に於いて日本は主にはえなわ（遠洋、近海及び沿岸小型）、かじき等流し網及び突きん棒漁業でメカジキを漁獲している。これらの漁業は 1996 年～2000 年の 5 年間に、6,000～7,000 トン（遠洋近海はえなわ）、1,000～1,200 トン（沿岸小型はえなわ）、400～700 トン（かじき等

流し網）及び400～600トン（突きん棒）のメカジキを漁獲している。過去5年間の総漁獲量は8,000～9,000トンでほぼ安定しているが、かじき等流し網漁業の漁獲増加が目立っている。

韓国

はえなわ漁業でメカジキを混獲しているが、それらの情報は提供されなかった。

台湾

台湾は、主に遠洋・沖合はえなわ漁業及び突きん棒で混獲としてメカジキを漁獲している。2000年の総漁獲量は2,800トンで9割以上を北太平洋で漁獲している。遠洋はえなわの漁獲量は370トンで、そのうち100トンが北太平洋の漁獲であった。沖合はえなわ船の内20～50トンクラスの船は近海で1週間程度の操業を行い国内に水揚げしているが、50～70トンクラスの船は南太平洋の島嶼国を基地としている。2000年の沖合いはえなわ漁業による漁獲は2,400トンであった突きん棒の漁獲は5～300トンの間で大きく変動していたが、2000年の漁獲は74トンであった。

台湾の漁獲統計のうち100トンクラス以下の沖合はえなわ漁業は漁獲統計がはなはだ不完全で、カバー率もはっきりしない状態に有るので今後統計の整備を働きかけていくことが必要である。本会合中に台湾の研究者から紹介された近年の遠洋・沖合はえなわ漁業の操業分布図には、最近小笠原近海で日本船と漁具のトラブルを起こし問題になっている台湾はえなわ漁船の動向については一切触れられていなかったので、今後この点に関しても確認する必要がある。

米国

米国にはカリフォルニアを基地とする流し網、はえなわ、突きん棒及びハワイを基地とするはえなわ漁業でメカジキを漁獲している。カリフォルニアの突きん棒はサメ類とメカジキを対象としている。1970年代には300隻以上が操業していたが、2000年は31隻で86トンを漁獲したに留まった。カリフォルニアの流し網漁業は、近年まで西海岸で最も盛んな漁業であったが、2000年には78隻が680トンを漁獲した。

はえなわ漁業には、ハワイ基地とカリフォルニア基地の船団が存在する。前者は1980年代の終わりに始まり急速に成長し、1993年には6000トンを漁獲している。2000年には125隻（内57隻がメカジキを主対象として操業）が操業して3000トンを漁獲した。1999年の初頭に海亀混獲を削減するための規制がハワイのメカ縄操業に設定された。これらの規制は2001年に発効され、この規制によりハワイを基地とする米国のはえなわ漁船は赤道以北全域でのメカ縄操業を禁止された。この結果、多くのメカ縄漁船がハワイを去り、規制を受けないカリフォルニア基地の船団に合流した。このカリフォルニアのはえなわ船団は1991年に設立され、1999～2000年に急速に成長し、結果としてメカジキの漁獲量も増加し、2000年の漁獲量は1,900トンに達している。

なお、会議中に、IUU船及びフィリピン等のISC不参加国の船団によるメカジキの漁獲に関しても、今後情報の収集に努めていくことが確認された。

2）生物学的情報

i）年齢査定

NMSFホノルル研究所の研究者から、米国・メキシコ・台湾・チリ・日本の間で年齢査定の画像データを交換して、各国間の査定法の違いと水域間による成長の違いに関して検討した結果

が報告された。その結果、査定法に関しては1国を除いて比較的良く一致したこと、結果の一致した4カ国の査定結果を用いて水域間の成長の違いを検討した結果、ハワイとチリ水域の個体は、日本及び台湾の個体よりも成長が早いことが示唆されたことが報告された。また、同研究所の研究者からは、幼稚魚の鰭の条数の成長による変化を検討したが、成長による差が認められなかったことが報告された。

遠水研からは胃内容物解析途中経過の報告を行った。はえなわで漁獲されるメカジキは、主にアカイカとシマガツオを捕食しているが、メカジキの大きさによる捕食されたアカイカとシマガツオの大きさに違いが認められなかったこと、メカジキ、アカイカ、シマガツオの生態と胃内容物の消化状態から、アカイカは昼夜に亘って、シマガツオは主に夜間に補食されている可能性が有ることが報告された。

台湾の研究者からは、雌雄による成長に違いに関する研究結果が報告された。台湾近海で漁獲されるメカジキの体長階級別性比(雌の全体に占める割合)は、下顎全長150cm以下では0.5、210cm以上では1.0であること、雌の成熟体長は170cm程度であることが報告された。

ii）海洋環境

NMSFホノルルの研究者から、メカジキ漁場の特性に関するホノルルとハワイ大学・フロリダ大学の共同研究結果の報告があった。メカジキ漁の最盛期である2～5月の亜熱帯収束線付近の海況に関して衛星及び調査船調査のデータに基づいて解析を行った。顕著な変動はあるものの、主に前線は北緯32～34度（亜熱帯収束線）と28～30度（南亜熱帯前線）に形成される。この前線の有無、位置及び強度がハワイ基地のメカ縄の漁獲量及びCPUEに影響しているものと思われる。調査船による前線域の詳細な調査と衛星データの解析結果を併せて、前線と関連した海水と生物の動き等から冬～春期の前線の特徴を再評価し、北太平洋亜熱帯域の植物プランクトンの変動に関して新しい情報を得ることが出来た。

冬～春期の亜熱帯収束線は前線部の水塊傾斜の中で塩分濃度34.8‰、水温17度の等値線によって見分けることが出来る。生物学的に亜熱帯収束線は、南方のクロロフィル粒子が少なく栄養分の低い水域と北方のより生産性の高い水域が遷移する部分に相当する。南方にある南亜熱帯収束線は、水温20度、塩分濃度35.0‰の等値線によって代表される。南亜熱帯収束線は、クロロフィル粒子の量が深度につれて急激に増加するという特徴がある。

3）海亀混獲問題について

NMSFホノルルのMiichael Laursより、現在ハワイで問題になっている海亀混獲問題に対するホノルルの対応ぶりに関する報告がなされた。ホノルルでは3年間のプロジェクトとして、①漁具及び漁法の改良によって亜熱帯収束線付近で行われるメカ縄漁業の海亀混獲率を減らす研究、②メカ縄に混獲された海亀の死亡率を減少させる研究、及び③メカ縄規制に代わる海亀管理手法を検討するための基礎的情報を集めることを目的とした、海亀の資源生態学的研究が行われている。ハワイを基地としたはえなわ船も、漁具漁法に関する調査を通じて本プロジェクトに協力することになっており、全てのはえなわ船は専門技術者を乗船させることが義務づけられている。また、はえなわ漁船が行う調査は、全てU.S. Endangered Species Actの認可の下に行われる。

4）資源状態

資源解析に関しては、NMSF ホノルルの研究者から MULTIFAN-CL を用いて北太平洋（西経 240 度以西、赤道以北）のメカジキ資源解析を行った結果が報告された。この研究は、遠洋水研とホノルルの共同研究として進められており、今回の解析にはハワイ及び日本のはえなわの統計データのみが使用された。推定された資源のトレンドは、遠水研より報告された日本の近海・遠洋はえなわの CPUE から計算された資源量指数のトレンドと良く一致した（図１）。

これらの事から、前回会合同様本会合でも、北太平洋のメカジキ資源は乱獲状態には無いこと、近年の努力量水準ではメカジキ資源に悪影響を与えない事が確認された。しかしながら、資源解析に用いたモデルには、台湾のはえなわ等データが入力されていない漁業が存在すること、雌雄別体長データ使用していないことなど不十分な点も多く存在するので、今後改善していく必要がある。

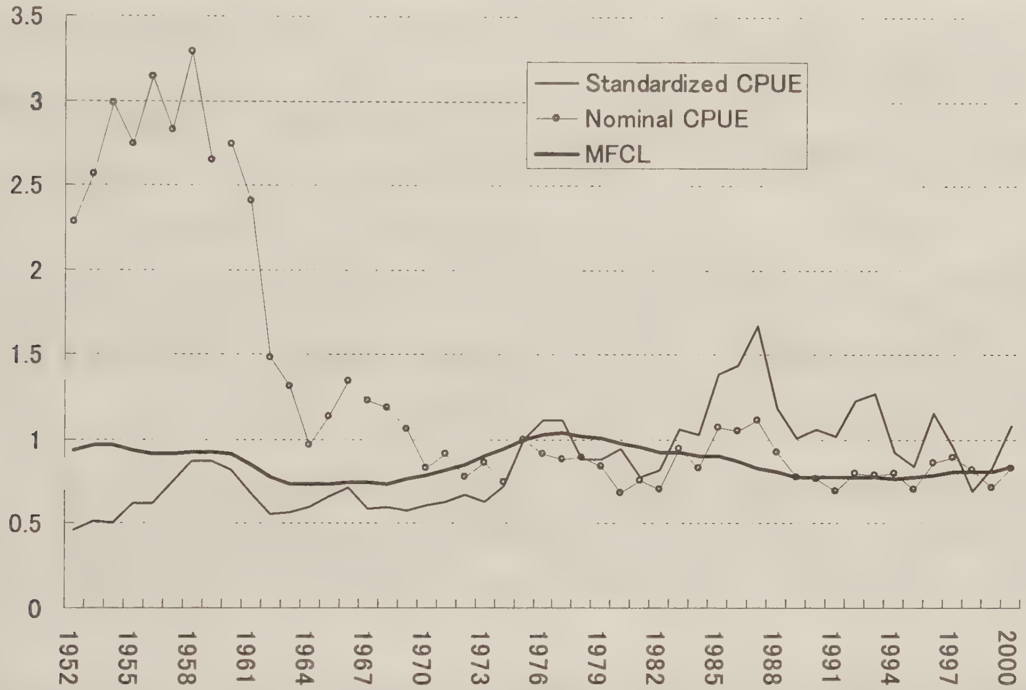


図１．日本の遠洋・近海はえなわの北太平洋メカジキ nominal CPUE（Nominal CPUE）、標準化した CPUE（Standardized CPUE）及び MULTIFAN-CL で求めた資源量指数（MFCL）。

5）勧告

NMSF ホノルルは、勧告に海亀混獲に関する事項を追加することを提案したが、日本から“本件はすでに FAO で議論されているので、そちらで討議するべき”との反論をしたため、削除されることになった。よって、本会合では、今後、メカジキの資源評価の精度を向上するために、①メカジキの年齢と成長、②通常標識及び電子標識による移動回遊の解明、③DNA 解析による系群構造の解明、④解析モデルの精度向上と新たなモデルの開発、⑤漁獲統計の改善を行うことが勧告された。

（4）第３回 ISC 本会議

［2002 年 1 月 28～30 日、於長崎、出席者：鈴木、魚住、宮部、山田、小倉、岡本、余川、魚崎、田邉、高橋（遠水研）、矢野、小菅（西海区水研石垣）、川本、小松、黒澤、石塚、加藤、松田、成澤(水産庁)ほか県・業界関係 20 名、海外から 26 名］

クロマグロ・統計・メカジキ作業部会に続いて、ニュー長崎ホテルに会場を移し、日本、韓国、台湾、ロシア、米国、IATTC、SPC、FAO が参加して開催された。開催にあたり、水産庁川本次長より挨拶がなされた。議長は主催国日本から若林清遠洋水産研究所長が勤めた。

議事の承認にあたり、一部の議事の順序入れ替えと内容確認が行われた。さらに米国より、ロシアの新規参加について会合の議題の早い時期に歓迎する旨参加者が確認すべきであるとの提案がなされ、各国は合意し、ロシアの参加を歓迎し、ロシア側からは各国の歓迎に感謝の意が表された。

1）各国・機関の漁業の近況

日本、韓国、ロシア、米国、台湾、IATTC、SPC、FAO より、まぐろ類を主体とする高度回遊性魚類を対象とする漁業の状況について報告があった。

日本

日本のまぐろ類・かじき類・カツオの漁獲は 1999 年には 53 万トンを超え、その約 95%は、はえなわ・まき網・竿釣漁業によっている。これら主要 3 漁業種について最近 20 年の努力量・漁獲量の変化、直近２～3 年の努力量分布、主要漁獲種のサイズが紹介された。

韓国

2001 年には韓国水域で 33 隻のまき網船と 4 隻の中層トロール漁船が操業し、クロマグロ（尾叉長 100cm 未満）が 1,005t（2000 は 794t）漁獲された。漁獲は例年 1 月～7 月に多く、2001 年は 2～4 月に高い漁獲を示した。漁場は 2001 年はチェジュ島から対馬、および黄海であった。

ロシア

まき網漁業による西部太平洋でのまぐろ類漁業は 1992 年に停止したが、ロシア EEZ 内のまぐろ類の分布・豊度に関する調査は継続している。クロマグロについては、南千島および南サハリン近海の水温 18-20℃付近に漁場が形成され、サイズは 40-120kg である。カツオは南千島周辺に魚群が見られるが対象とする漁業は行われておらず、他漁業による混獲のみである。

米国

資源評価や自国漁業に影響する問題解決のため、高度回遊性魚類を対象とする自国漁業の各種統計（漁船数、漁獲量、努力量、生物情報）を収集・整備を行っている。米国の太平洋北半球における高度回遊性魚類漁獲量は 1997 年の 9.2 万トンから 2000 年には 3.2 万トンへ約 65%減少した。これはまき網漁業の減少によるものであった。メカジキのような魚種では漁獲は増大している。調査研究は内外の大学・研究機関と協力の下、ホノルルおよびラホヤの研究所において、資源評価から海洋環境にわたる分野で行っている。

台湾

北太平洋で操業する台湾船は、遠洋はえなわ、遠洋まき網、近海はえなわの 3 カテゴリーがある。2000 年に北太平洋で操業した遠洋はえなわ漁船は 10～14 隻で、漁獲の 84%をビンナガが

占めている。1994年以前のこの漁業による北太平洋水域への努力量投下は少なかったが、その後増大している。遠洋まき網船は現在41隻が太平洋水域で操業している。漁獲の79%をカツオが占め、キハダは20%程度、メバチは約1%である。まき網漁業におけるメバチ漁獲の推定は、水揚げ物の販売伝票を基にしている。近海はえなわ船は台湾国内の港を基地にするものと外地を基地にするものがある。台湾基地の漁船の主な漁獲はキハダであるが、外地基地の漁船はキハダとメバチが主体である。

IATTC

西経150度以東の東部太平洋における表層漁業では、2001年に39万トンのキハダ、14万トンのカツオ、4万トンのメバチが漁獲された。

SPC

SPCにおける主対象まぐろ類はカツオ、キハダ、メバチ、南太平洋ビンナガであり、25年以上にわたり漁業データの収集・調査を行ってきている。現在の活動は、データ収集・ポートサンプリング、資源評価、大規模海洋環境とまぐろ類資源および漁業の関係解明、まぐろ漁業の生態系への影響評価、まぐろ類の生物学的研究である。

SPCからは、政治的背景なしに科学的協力関係が今後も継続されるよう発言があった。これに対し、日本より、科学面での協力は不可欠であることは十分認識しており、長年その精神に基づきSPCとの協力を続けてきた。しかし、最近出来た新たな条約等により、漁業国の立場が理解されないということが起こっていることは極めて遺憾である(例えばMHLC条約で日本の立場を理解しないと言う事態が起こっているために)。このような科学的な協力関係にも影響が生じていることは残念であり、事態を改善するためには漁業国、沿岸国とが資源管理のあり方を理解し、条約の内容を適切に改善していく必要がある、との発言があった。これらについて、米国より、政治的問題をこの場で議論することは不適切であるとし、議論を中止し、レポートにも残さないことで合意した。

FAO

ISCに関連すると考えられるいくつかのFAOの活動について簡単に紹介があった。参加者から、ベトナムで年間2万～3万トンのまぐろ類が漁獲されているとの未確認情報があり、ベトナムにおけるはえなわ漁業の開発が示唆されることが報告された。これに関連して日本から、ベトナムから日本へ年間2,000トン程度（1997～2000年）の生鮮キハダ・メバチの輸入があることが報告された。

２）ISC関連魚種のレビュー

ここでは、ISCの魚種別作業部会（クロマグロ、メカジキ、かじき類）やIATTC、SCP、北太平洋ビンナガ研究集会などで行われた各魚種に関するし資源評価結果がレビューされた。

クロマグロ

本会議に先立って行われたクロマグロ作業部会での議論について報告がなされた（詳細はクロマグロ作業部会の項参照）。なお、本種の資源状況については、本編（平成13年度水産庁国際資源調査委託事業成果報告書）８．資源の現状評価（１）まぐろ類資源の現状評価　１）太平

洋資源①クロマグロ（76〜77ｐ）を参照。

メカジキ

本会議に先立って行われたメカジキ作業部会での議論について報告がなされた（詳細はメカジキ作業部会の項参照）。

かじき類

かじき類作業部会は前回 ISC 本会議で設立されたものであるが、作業部会そのものはそれ以降開催されていない。今回は、2001 年 8 月に開催された第 3 回かじき類国際シンポジュームに向け実施された遠洋水研・IATTC・NMFS ホノルル研究所共同によるクロカジキの資源評価の結果が紹介された。この解析は、Multifan-CL を用いて行われた。その結果には不確実性が多いものの、本種は最悪のシナリオの場合でも、満限利用（MSY レベル）に近い状況であることが示された。本種の標識のデータは限られており現在の解析には利用されていないこと、また、将来解析精度の向上のため、性別の成長の差や分布の差などを加味した解析を計画していることが報告された。

ビンナガ

2000 年 12 月に台北で行われた第 17 回北太平洋ビンナガワークショップでの結果が報告された。北太平洋の漁獲量は、1972〜1976 年には平均約 11 万トンあったが、1991 年に 3.8 万トンにまで減少した後、1990 年代に劇的に増加し、1999 年には 12.8 万トンとなった。産卵親魚資源量が 1993 年から増加に転じ、1970・1980 年代の 2 倍程度の高水準になったこと、また加入が 1990 年代に増加に転じ、1975 年水準を上回る高水準にあることから、ビンナガの資源状態は、高水準であると考えられる。

メバチ

東部太平洋のメバチ資源について IATTC から報告された。過去 20 年間のメバチの加入は 1982, 1983, 1994 年および 1997〜1998 年第 1 四半期に卓越年級が見られたが、1999 年の加入は低い水準であった。2000 年の漁獲は MSY レベルを超えており、近年の低い加入に伴い産卵資源量は向こう数年間減少すると考えられる。中西部太平洋のメバチ資源について SPC から報告が行われた。近年の加入は低いレベルにある。特に最近のメバチ幼魚に対する漁獲の増加は著しく、現時点では最近の年齢別漁獲パターンによる漁獲レベルは、MSY に近づいていると考えられる。

キハダ

東部太平洋のキハダ資源について IATTC から最新の資源評価について概要報告が行われた。1998・1999 年には良い加入があった。2001 年の資源量は非常に大きなものになり記録的な漁獲につながった。極最近の加入は比較的低く、直近の将来の漁獲は低下すると考えられる。中西部太平洋のキハダ資源について SPC から報告が行われた。各漁業の指標はほとんど安定しているが、Multifan-CL による解析によると、近年、資源量・加入量の減少が示唆され、はえなわによる漁獲の影響が増大していることが推測される。資源は、中程度の利用が行われており、漁獲死亡は MSY を与えるものより幾分低いものと考えられる。最近の漁獲は、長期的な平均加入レベルに対しては持続的なものであるが、最近の加入水準の低下は、資源が生産性の低い期間に入ったことを示唆しており、その場合、今後漁獲量・CPUE が減少するかもしれない。

昨年の SCTB 会合でキハダ、メバチに関する規制勧告が提案されたことについては、漁獲努力

量の増大に伴い、若年齢魚の漁獲死亡を押さえること、特にキハダについては加入量が減少しているのでさらに配慮を要するという内容であった、との報告がなされた。

3）統計作業部会の報告

本会議に先立って行われた統計作業部会での議論について報告がなされた（詳細は統計作業部会の項参照)。

本会議と別に不定期に開催された作業部会のレポートのウェブサイト上への公表について、作業部会のレポートは作業部会の参加国及びプレナリーのメンバーに照会の上、修正等のコメントを別途付した形でウェブ上に公表する旨合意した。

4）北太平洋における資源解析及び研究システムに関する課題

作業部会の勧告をレビューし追加すべき項目を検討したが、本会議としては特段の意見は示されなかった。

5）ISC への参加拡大について

ISCのガイドラインのメンバーシップ、メンバーを規定する条項の1-aおよびb.にFishing entities を追加することで合意し、台湾は正式にメンバーとされた。

6）Operational Rules のレビューと採択

本件については前回本会議（ISC2、1999 年）に案が提案されたものの再度検討を要するとされていた。しかしながら、中間会合も行われず検討が行われなかったため、前回同様の内容（中間会合で再検討する）との内容を記載し、米国がさらに Draft 作りをすることで合意した。また、Draft については、オブザーバー及び他のメンバーにも照会することで合意した。

7）その他の事項

ロシアからカツオを対象魚種として追加するよう提案がなされた。カツオの分布及び操業域等を鑑みキハダと同等の扱いとして対象魚種に含めることとした。

次回会合は予定として 2004 年に米国で開催すること、それまでの間の中間会合等のコーディネーターも米国が担当することで基本合意された。

4. 中西部太平洋（SPC等）

中西部太平洋におけるまぐろ資源関連の管理機構（MHLC）設立が間近となってきたが、我が国は MHLC 条約の幾つかの点で異議を唱えてきた。我が国にとってこれらの問題は非常に重要であり、改善するよう機会ある毎に訴えてきたが、考慮される余地があまりなかったため 2001 年 3 月に開催された準備会合を欠席した。近年 MHLC 科学委員会としての暫定的役割をはたす可能性の高いまぐろ・かじき常設委員会（SCTB）には当研究所の研究者が参加してきたが、MHLC との関連があるので、2001 年の会合への参加を見送った。SCTB は日本からの参加がないまま

2001年8月にニューカレドニアで開催された。以下は、その会合からの要約報告である。

第14回SCTBはニューカレドニアのヌーメアで8月9〜16日にSPCによって主催され、17の国と地域、FAO、IATTC、FFA の各機関が参加した。今回から従来の6つの研究部会（統計、カツオ、ビンナガ、メバチ、キハダ、かじき類及び混獲）に加えて漁獲技術と資源評価手法の2つの部会が新たに加わり、合計で8つとなった。新しい2つについては本会合直前に準備会合として開かれ、漁獲技術研究部会ではこのグループの今後の活動方針やその理由が決定され、漁獲技術、技術革新等、特にまき網漁業に関する情報が論議された。手法に関する研究部会では同様に今後の方針を決め、主にMultifan-CLとOperating Modelについて論議がなされた。

最初に中西部太平洋の漁業を概観し、2000年のまぐろ類漁獲量が合計で185万トンと推定され、1998年に次いで史上第2位の漁獲を記録した。うちカツオは117万トン、キハダが42万トン、南太平洋ビンナガが4.2万トン、メバチは過去最高の11.5万トンであった。引き続き各研究部会に移行し、過去1年間の活動報告、データの改善点、今後の対応策、勧告案が協議された。特にメバチ研究部会ではメバチ資源がやや減少傾向にあることと、近年漁獲量（特に小型魚）が増加していることを考慮し、更に資源評価における不確実性が解消されるまで表層漁業による漁獲死亡を増加させないことを勧告した。同様にキハダ研究部会においても直近の資源状況の信頼性が乏しいことと将来の加入傾向が不明であることから、資源評価の不確実性が改善されるまで予防的措置として漁獲死亡を増加させないことを勧告した。

5. 全米熱帯まぐろ委員会(IATTC)

(1)第2回科学レビュー会合

〔開催日時及び場所：2001年4月30日〜5月4日、ラホヤ（米国)〕

〔参加者：鈴木、魚住、宮部、山田、竹内（遠洋水研)〕

我が国から上記の 5 名が出席した。他の参加者は、Compean-Jimenez 他1名（墨)、Conser他4名（米NMFS)、エクアドル1名、オブザーバーとしてFonteneau (EU仏)、Ariz(EU西)、ペルー、チリ、台湾、Human Society（米環境グループ)、Billfish Foundation、SPC (Hampton)から参加があった。

議事は事務局長のAllenが議長を務め、最初に資源評価手法（A-SCALA)、続いて魚種別漁獲量サンプリング、魚種別評価結果、生態系モデル研究についての論議を行ない、最後に簡単な本会合の会議報告及び漁獲規制に関する勧告を作成した。以下は発表と論議の要点である。

1)資源評価手法および結果のレビュー

①A - SCALAモデル

このモデルの説明は既に昨年の報告にあるので、詳細はそちらを参照されたい。前回から改善された点は、1)成長、2)親子関係の導入、3)産卵量の計算、4)モデル選択、である。成長に関して以前はVBの成長式を与えるか推定していたが、フレキシビリティを考慮して成長量を推定可能とし、年齢別平均体長の分散は体長と線形関係にあると仮定した。親子関係はBeverton

& Holt 型の親子関係を導入した。産卵量の推定は、魚種によって異なるが年齢別産卵量（一回産卵量と産卵回数）が判っているものはこれと性比を用い（キハダ)、そうでないものは年齢別体重と性比により指数を計算した。モデル選択は AIC、BIC を基準として用いたが、モデルのパラメータ数とデータ数の計算も簡単ではなく、どちらかというとデータ数を考慮する BIC の方が良いとした。

特に新しい機能ではないが、親子関係に基づく AMSY 及び漁獲努力量、平均加入下での初期産卵親魚量との比較、等が現在の漁獲の強さを示す目安として示された。また、将来予測は加入が平均加入（ばらつきを含む）であると仮定して５年の短期間、いろいろなケース（投棄なし、表層漁業の努力量 75%、100%、125%）で、親魚資源量、平均体重、表層及びはえなわ漁業の漁獲量の予測が行なわれている。

②キハダの資源評価

今回のキハダの資源評価は詳細な海洋環境データが利用できる 1980 年以降について行なわれた。漁獲量は 1999 年が投棄の推定量を含めて約 30.6 万トン（内まき網が 30 万トン）で過去最高の 1987 年をわずかに上回ったと考えられる。2000 年はやや減少し、表層漁業が 27.2 万トン漁獲した。なお、投棄量は示されていない。今回新しく追加されたデータは 2000 年の表層漁業のデータ、はえなわは日本（1999 年)、韓国（1994-1997)、その他のはえなわ（米国、仏領ポリネシア)、である。

手法における違いは既述したように、成長、親子関係、モデル選択、産卵量の計算、環境データの取り込み、に見られる。ベースケースでは親子関係は組み込まれなかった。

推定されたＦはこの期間中かなり安定し、目立った傾向は見られていない。特に 6～９四半期令、26 四半期令以上の小型魚及び大型魚のＦが高くなっている。環境データのうち、表面水温が東部熱帯太平洋のはえなわ CPUE とかなりの相関が見られたが、q の良い指標とはならなかった。また、加入が発生したと考えられる時点の表面水温と加入に対する影響も見られたが、どちらかと言うと加入の季節変化に影響を及ぼしている。推定された加入は変動が激しく、平均値の半分から 2 倍程度の間で動いており、近年では 1998 年の加入が大きいが（約 2.5 倍)、その後はやや低くなっている。ただし、最近の加入は不確かである。総資源量及び産卵資源量は現在高いレベルにあり、前者は現在 45 万トン（CV=0.15)、後者の割合は初期資源量の約 40%弱である。これらの推定値からキハダについては過去 1980 年代の前半にレジームシフトが起こり、資源量が増加したことが示唆された。1999 年以降の加入がやや低いため、2001 年以降産卵資源量がやや減少するものの、特に資源に影響はないものと考えられた。AMSY（平均最大持続生産量）は約 25 万トン、現在の漁獲は AMSY を達成する漁獲の 1.18 倍、親魚量は AMSY 時の 1.68 倍、努力量は AMSY 時の 0.84 倍であると推定された。

Sensitivity テストとして親子関係（Beverton & Holts、BH）の組み込みが試みられたが、データへのあてはまりは良かったものの有意ではなかった。加入はほぼ同じであったが、資源量は低めに推定され、AMSY は増加したがそれに必要な努力量は低下し、資源の現況は悪化する。

③メバチの資源評価

メバチの総漁獲量は 1999 年に 6.9 万トン（投棄量を含み、うち表層漁業が 4.6 万トン)、2000

年には表層漁業が約 7.5 万トン漁獲した（これには投棄量は含まれていない)。2000 年のはえなわ漁業の漁獲量は報告されていない（我が方も報告していない)。表層漁業による漁獲は過去最高であり、投棄量を含めると 1996 年以降はえなわよりも表層漁業の漁獲量の方が大きくなっている。IATTC では昨年から表層漁業のサンプリングの仕方を変更し、新しい方法に基づけば表層漁業の漁獲は 8.4 万トンになる。現在の所、どちらのやり方が良いか不明である。ベースケースの解析は 7.5 万トンを用いた。

キハダと同様に今回は 1981 年以降について解析が行なわれた。データは 1998 年以降がアップデートされ、仏領ポリネシア(1999)、韓国(1994-97)、米国(1991-99)が加えられた。韓国と台湾の漁獲物は日本と同じという仮定を用いた。

解析には幾つかの変更点があるが、昨年からそれほど大きなものではない。主な変更点はモデルの説明で示した通りである（親子関係の導入、環境要因の取り込み、成長、モデル選択)。モデル選択が行なわれ、親子関係（steepness=0.75、ベータ関数で示された期待値=0.75、CV=0.05)、成長は既知の成長式、加入と水温（水深 240mの流速変化量）との関係の導入、を用いたものが BIC に基づいてベースケースとされた。推定された加入は、1982、83、94、97 年の後半から 98 年の前半に平均値の 3～4 倍に達する高い加入が見られる一方、1998 年の後半以降は平均値の半分程度の加入しか推定されていない。昨年の解析では 1997～1998 年の高い加入は平均値の 4 倍以上であったがやや低く推定されている。現在の総資源量及び産卵資源量は 1985～1986 年に次いで高い水準にある。産卵親魚、表層漁業及びはえなわの漁獲量は今後低い加入のため、2001 年の後半以降相当減少するものと予測されている（特にはえなわは約 40%の減)。推定された AMSY は 6.5 万トン、現在の漁獲は AMSY を達成するレベルの 1.9 倍、親魚量は AMSY 時の 1.83 倍、努力量は AMSY 時の 1.1 倍であると推定された。F は安定しているが 1980 年代の後半以降高くなっている。高齢魚は 1990 年代の中頃以降減少する一方、小型魚は増加している。これははえなわとまき網の漁獲傾向と一致している。

推定されたこれらの値の信頼限界はかなり広く、全体に推定誤差が大きいことを示している。従って、結果の解釈にはこの点を考慮する必要が認識された。

ベースケースでの Constraint の中では、加入、q、Selectivity が結果に大きく影響していることが示された。また、1)表層漁業の漁獲量（新推定値 8.4 万トン)、2)親子関係の別のパラメータ（steepness=0.96)、3)自然死亡係数（ベースケースから±0.05)、4)成長量を推定、5)加入と環境の関連を導入、について sensitivity test が行なわれた。これらの変更による推定値の変化はベースケースと比べてそれぞれ、1）加入と資源量に及ぼす変化は少ない、2)加入への影響は小さい、3)相対的に小さい M は資源量を小さく逆の場合は大きくなる、4）資源量をやや大きく推定、5)加入と資源量の精度が良くなる、ことが示された。

メバチの資源評価に関連して、我が方から最新の CPUE と体長組成を示し、A-SCALA で推定された 1997-1998 年の高い年級が東部太平洋の東側で漁獲にも出現していること、しかし、CPUE は期待されるほど高くないことを報告した。

なお、最新の IATTC 週間レポートによるまき網漁業の漁獲の大半はキハダで占められ、カツオ、メバチの漁獲量はかなり低くなっている。これらの情報は IATTC が解析した結果とおおよそ一致している。4 月 23 日付けの同情報によれば、キハダが 14.4 万トン（10.2)、メバチ 1.3

万トン（3.0）、カツオ5.1万トン（10.5）である。なお、括弧内は前年同期。

④カツオの資源評価

今年はカツオの資源評価が初めてA-SCALAによって行なわれた。従って、結果は予備的なものである。カツオの漁獲量は1993年以降のまき網によるFADs操業開始に伴って増加傾向にあり、1999年は29.5万トン（内投棄量2.7万トン）、2000年は投棄を含めないで21万トンであった。

用いられたデータは1981年以降で、メバチやキハダと異なって季節として月が採用されている。漁業はキハダの場合と同様に定義されたが、表層漁業のみが含まれ、竿釣りはまき網のイルカ付き操業と一緒に扱われた。成長はBayliff(1998)の標識再捕データからの推定値を用いたが、耳石日輪の読み取り結果を考慮して9ヶ月で漁業に加入するものと仮定した。親子関係は考慮せず、性比も1：1で成長による変化はないとした。自然死亡率（M）は西部太平洋のカツオについて標識再捕データから推定されたものを用いたが、特に最小サイズと最大サイズのMは過大推定と考えられたのでやや低い値を用いた。計算を進めるに当たって初期資源（1981年）の計算において次の2つのケースが考慮された、1)初期資源の計算に用いられるFは最初の2年間の平均、初期資源を計算する年齢別尾数の変動は最初の10月令から推定、2）初期資源の計算に用いられるFは最初の10年間の平均、初期資源を計算する際に年齢別尾数の変動はない。後者のケースは初期資源がほぼ漁業がない場合を想定している。推定されたパラメータは、1)加入（平均値、変動を含む）、2)各漁業のq（月別、環境の影響とランダム変化を含む）、3)年齢別漁業別選択性、4)初期資源量（年齢別尾数）、5)年齢別体長の変動量、である。

解析の結果は2つのケース毎に次の様に要約される。

F：ケース1では、漁獲量を反映して1980年代初期と1999年以降高くなっているが、それ以外は0.01以下（月毎の値）と極端に低い。qも同様な変化を示す。ケース2では1999年以降のFがより高いが、月別の値は0.003と更に低い。

加入：孵化する時の水温が加入の大きさに影響を及ぼすと考えられ、高水温時に加入が高くなることが示唆された。しかし、それだけでは加入を説明しきれていない。また、加入に親子関係は認められない。ケース2の推定値はケース1よりかなり大きいが、相対的な傾向は同様であった。

資源量：資源量は1歳以上と定義され、年変動が大きい。1984～1985年に高くなった後減少したが、1995年以降再度上昇している。加入と同様に傾向は同様であるが、ケース2の推定値が非常に大きい。

Sensitivityとして、1)高齢魚への高いM、2)流物操業漁業への単調選択性、3)加入の変動へのConstraintなし、4)初期資源の計算に用いるFを推定、を検討したが、絶対的な数値には差があるものの相対的な傾向はほぼ同じであり、加入に大きな変動があること、低い開発率、資源量の変化は加入の大きさを反映していること、を示した。

結論として、資源量の変化は加入の大きさに大きく依存しているが、資源の開発率は低く、漁獲が与えている影響は小さいと考えられた。

今後、データの追加や用いられた仮定の変更、手法の改善などによって結果がかなり変化す

ることが予想される。

⑤クロマグロの資源評価

本種に関しては、レビューペーパーに関する質疑だけが行われた。本種についてIATTCでは、まき網のCPUEの標準化及び加入量当り漁獲量解析などをEPOに関して行っている。また、昨年開催されたISCクロマグロ作業部会の結果などが引用され、90年代の加入が良好であること、若齢の漁獲量を削減すれば高齢魚の漁獲を伸ばすことができるなどが示された。EPOについては、どの豊度指数も資源の減少を示してはいない。また、親魚への生き残りを増やしても、明瞭な親子関係がないことから、加入の増大を保証するものではないことも示されている。

⑥ビンナガの資源評価

本種については、IATTCは自ら資源評価を行ってはおらず、北太平洋については、北太平洋ビンナガ研究集会の活動をレビューし、南についてもSCTBなどの活動結果をレビューしているに過ぎない。そのため、レビューペーパーに関する質疑だけを受けたにとどまった。なお、北太平洋ビンナガについては、昨年台湾で開催された研究集会の結果が引用されている。南北とも本資源については、憂慮する段階にはなく、開発率も低い水準にとどまっている。

⑦生態系モデリング

Ecopath-Ecosimによる東部太平洋沖合域を想定したモデリングの結果が示された。この研究では主要な生態系の要素として36を設定し、それらの間の栄養学的経路、デトリタスや第一次生産群集との相互作用、漁獲の影響が含まれた。中位や高位に位置する栄養レベル群に対する大規模な海洋変動によるBottom-upの影響や生態系の動態について、推察が得られたが、結果よりもどのような要素がどのように組み込まれたか、それらのパラメータはどういうものかに議論が集中した。結論としては将来の研究を方向付ける有益なものではあるが、現状では科学的な管理に関する助言を与えるレベルには到達していないことで意見が一致した。

2)科学レビュー会議報告

①Diagnostic

今回の説明は主要な結果特に点推定に重点が置かれている。データや推定手法、仮定等が記述されてない場合もあるのでそれを改善する。特に計算が複雑であるので、推定が科学的に妥当な方法で行なわれているかどうか(ローカルな極小値ではなくグローバルなもの、例えばレスポンスサーフェス及びパラメータの相関表)を示す資料を添付するべきであることが、勧告された。

②勧告

管理基準:IATTCの現在の管理目標はMSYであり、予防的措置も必要であると同時に既にその精神を取り入れて管理が行なわれてきたと説明した。議論の結果、資源は漁獲の多寡に応じて動態していることが明らかであり、他の魚種で見られるような予防的措置はIATTCの熱帯性まぐろ資源には必要ないのではないか、との結論で参加者の意見は一致した。

メバチ:他の魚種と異なって、本種を巡る漁業及び加入がダイナミックに変化しているため、

対処が難しいとされた。我が国以外から本種の規制を行なう意見はなかったが、我が方から現在の努力量は AMSY を 10%越えていること、最近の加入は非常に小さく今後はえなわの漁獲が現在の漁獲努力量においても 4 割程度減少すると予測されることから、少なくとも 60cm 以下の漁獲量をモニターする必要があること、何らかの規制が必要ではないかとの提案を行なった。最終的には、小型魚漁獲のモニターと漁獲死亡係数を現レベル以上に増加させないことで意見が一致した。

キハダ・カツオ：資源的に問題はないが、キハダはかなり高度に利用されているためこれ以上漁獲努力量を増加させるべきでないとされた。

参考　《モデルの概要》

今回初めて IATTC（西経１５０度以東）のキハダとメバチに適用された新しい資源評価手法である。この手法は基本的に Multifan-CL であるが、IATTC では ASCALA（An Age-structured Statistical Catch-At-Length Analysis）と呼んでいる。Multifan－CL とほぼ同じモデルであるが IATTC が開発しており、水域には分けられないこと、推定した資源量と環境要因を関係付け、統計的に有意であればそれをモデルに組込む事、加入に関する Prior が多少異なる（ある平均値の周りにばらつき、あまり大きな変動、何十倍とかの、は許容しない）点などで Multifan-CL と異なっている。

このモデルは複数の漁業（年齢別選択性が異なるという意味で）を扱う事ができ、体長組成、標識放流再捕データ（ここでは使用していない）、海洋データ（資源の変動と関係付ける）、漁獲統計等の諸データを同時に用い、コホート解析のような年齢に基づく資源動態モデルで、主として体長組成と漁獲過程を尤度で定義するベイズ的最尤推定法である。その他に多くのパラメータについて値の制限（Constraint）や事前指定（Prior）、異常値に対するペナルティが目的関数に含まれている。

モデルの概要は次のようである。各年齢群の体長は正規分布し、その平均体長はバータランフィの成長式に従う。この年齢分解の部分は Multifan と同じである。ここで得られた年齢別漁獲尾数からコホート解析のような年級計算を行ない資源尾数を推定する。漁獲係数（F）は選択性（Selectivity）と q（Catchability）および努力量の積で表わされ、選択性は年に依らず一定である。q は年（random walk）・季節（周期性）・環境要因によって変化するがその変化量は制限されている。このように資源尾数を推定するため、一部の漁業や年について体長組成がなくても適用できる。加入は平均値の周りにある割合で変化（対数正規分布）し、季節変動部分、環境による変動を組込む事ができる。また、極端な変動をしないような Constraint も設けられている。親子関係として Beverton & Holts 型が組み込まれている。

予防的措置の一環として基準値が組込まれ、親魚量の比（漁業が存在した場合となかった場合との各年の比）、ある年級を考慮した場合漁業が存在しない時に資源量が最大に達する体重（Critical Weight）、の二つが示された。さらに将来予測のモジュール（5 年間のみ）が追加されており、最終年の q、環境が将来も継続され、加入は過去に見られた変動と同じ大きさの変動をすると仮定している。

(2)メカジキ作業部会

〔開催日時及び場所：2001年5月7-8日、ラホヤ（米国）〕

〔参加者：鈴木（治）、魚住、宮部、竹内（遠洋水研）〕

本作業部会は、本年初めて開催されるもので、東部太平洋のメカジキに関する情報を取り集め、IATTCによる資源評価の精度の向上を図る目的をもって開催された。参加者は、上記日本よりの4名に加え、IATTCスタッフ、米国NMFS（ラホヤ及びハワイ）、メキシコ、ペルー、フランス、スペイン、台湾及びWWF、Wildlife Conservation Societyの研究者が参加した。

1)漁業

IATTCよりEPOにおけるメカジキの漁獲量の推移に関する報告があった。1950年代では1,000トン程度の漁獲であった。そのほとんどがチリ、ペルーの漁獲で占められていた。その後、日本が漁獲を伸ばした。80年代になると米国の漁獲が日本に匹敵する程度にまで増大した。80年代終わり頃よりチリの漁獲が急増し、90年代にはｽﾍﾟｲﾝが参入した。99年の総漁獲量は、16,000トンに達する。これは、太平洋全域の約50%を占めるものである。99年の国別漁獲割合は、チリ：27%、日本：18%、ﾒｷｼｺ：23%、ｽﾍﾟｲﾝ：7%、米国：21%となっている。

メキシコ、ペルー、及び日本、スペインから自国漁業のレビューが行われた。前2国については、大まかな全体像については押さえられているようであるが、漁法別などの統計は極めてあいまいであった。また、エクアドルなども含め、自国漁業と外国漁業の200海里内操業との仕分けに不一致があり、合弁船が含まれなかったりと言う不都合が指摘された。また、最も重要な漁業国であるチリからの参加がなく、また情報も提供されていなかった点に対し、多くの批判があった。今後は、特にメカジキを対象とする漁業に重点を置いた情報収集を行うようIATTC事務局に要望がなされた。

米国より、ハワイのメカジキ縄が禁止されることになったこと。それに伴い、NMFSハワイラボにおけるメカジキ研究の優先順位は大きく後退せざるを得なくなったこと。しかし、ISCのメカジキ作業部会のリーダーは今後も勤める用意があること。などが報告された。

また、漁業からの情報（特にCPUEや体長組成）については、そのほとんどが日本漁船からの情報であること。台湾・韓国に関しては、90年代の漁獲成績報告書情報などが欠落しているとの指摘があったが、これについては、両国は、情報をもっており、IATTCとの間のコミュニケーション不足による提供もれである可能性が高いことが指摘され、今後IATTC事務局よりこれら2国の担当者へ適宜連絡するよう要望が出された。また、これら遠洋漁業国はえなわ以外のメカジキを対象とする漁業からの情報提供も望まれる。

また、ICCAT及びIOTCにおけるメカジキ漁業及び資源評価、資源の現状などに関する情報提供が行われた。

2)系群構造

太平洋のメカジキについて、現在系群構造の詳細については不明な点が多い。現在、遺伝学的な研究からは、北西太平洋と南西太平洋の系群は遺伝学的に独立していると考えられるが、それぞれの半球での東西や、東部太平洋における南北については交流の可能性が考えられる。

馬蹄形に隣接水域での交流があると考えられている。EPO についても、現在、CPUE などのトレンドからは、南北系群の差は明確には認められない。今後、遺伝学的な研究を展開するのと平行し、標識などによる実際の回遊に関する情報の収集が重要であることが認識された。

3)その他生物学的情報

日本より、約1年後に再捕されたアーカイバルタグの情報解析結果の概要を報告した。この結果によると、水温の鉛直分布により、メカジキの鉛直回遊が大きく変化することが明確となった。また、東北沖で放流された個体が、1 年後にほぼ同じところで再捕されたことから、系群構造へも重要な情報となることが指摘された。これらの情報は、漁具効率の評価や系群構造の解明にアーカイバルタグが極めて有効であることが明確となった。

4)資源評価

IATTC は、日本のはえなわの CPUE の標準化を行い、プロダクションモデル型の解析を試みた。標準化された CPUE の傾向は、日本が独自に行った CPUE の標準化と、方法や層化の基準が異なるにもかかわらず極めて類似した結果となった。その結果は、CPUE は、54 年から 70 年まで増大傾向を示すが、その後は極めて安定した水準を維持していると言うものである。この CPUE を用いたプロダクションモデル型の解析（delay-difference model）では、現実的な解は得られなかった。その理由として、CPUE に漁獲の影響が明瞭に現れていないことが考えられる。このことより、現在の漁獲水準が資源に強度の影響を与えているとは考えられない。また、過去の解析結果で推定された AMSY 水準よりも現在の資源水準は高く、資源は乱獲されていないと考えられた。

現在の情報では、資源の絶対量や正確な MSY 水準を推定することはできない。推定する方法としては、標識放流などによる方法や実験的な乱獲が考えられる。

日本の CPUE のみで推定されていることに疑問を呈する発言があったが、台湾・韓国の CPUE も日本のものに類似した傾向を示していることが指摘された。しかし、メカジキを対象とした漁業の CPUE が十分ではなく、大きく変動しているが、この変動が、日本の CPUE の傾向に対して重大な疑問を呈するものではないことも指摘された。

5)今後

IATTC としての漁業、特にメカジキを対象とした漁業の情報を重点的に収集することが指摘された。また、生物学的研究などについては、ISC 及び SCTB などのメカジキグループと連携を密にし、共同で検討していくことが重要であることが認識された。

(3)第68回年次会合

〔開催日時及び場所：2001 年 6 月 19 日～21 日、サンサルバドル（エルサルバドル)〕

〔参加者：長畠、田中、和田（水産庁)、鈴木（遠洋水研)、西出（外務省漁業室)、尾崎、千代（日鰹連)〕

上記会議には米国、日本、メキシコ、ベネゼーラ、コスタリカ、パナマ、エクアドル、エルサルバドル、フランス、EU、スペイン、ペルー、コロンビア、WWF 等が出席した。会議の要約

は次のとおり：

1)2001年も引き続きFAD操業で獲られるメバチの体長組成の大型化がみられた。これは、卓越年級群(1997年級)の加入により、1998年には40－60cm、1999年には60－80cm、2000年には100－130cm、2001年(1－3月)には、110-140cmと年々大きくなっている。一方1999年以来、40－60cmの個体の漁獲がほとんどない。この体長の大型化で、まき網によるメバチの2000年漁獲は約8万トン（投棄を含む）と大幅に増加した。2001年には、1997年の卓越年級群がまき網漁業の対象から外れかけたことなどもあり、まき網による漁獲が2000年の半分以下のペースで推移している。しかしながら、FADの主漁獲物であるカツオの漁獲も同時に低いレベルで、逆にキハダの漁獲は非常に高いレベルで推移しており、漁業の実態の把握に注意を要する。

2)事務局は、全ての漁業で、メバチ、キハダ、カツオとも、10月から12月の3ヶ月を全面禁漁とするという規制の提案を行なった。その理由は、次ぎの通り：メバチの資源評価では、近年の漁獲量はMSYを大幅に越えている。キハダはMSY付近での漁獲がつづいている。一方、カツオは未利用の状態にある。メバチはいまやまき網の漁獲物もはえなわサイズに近くなったので、規制を行なう際には、まき網だけを考えるわけには行かない。魚種によって、利用の度合いが異なるが、獲り分けることは困難であるし、魚種別の導入は漁獲状態のモニターにとっても煩雑である。従って、予防的措置の観点からも、3ヶ月全面禁漁とする、というものである。この案には各国から反対が表明され、論議が長引いたが、最終的には、魚種別でまき網だけの規制が合意され、メバチは60cm以下の小型魚の漁獲が4,000トンになれば、FAD・流れ物操業の禁止、キハダはTAC25万トン、プラス事務局長の判断で、3回まで、2万トン刻みの上積漁獲を認める、カツオは規制なしとなった。

3)混獲WGの第2回ＷＳを来年前半に開催することになった。海亀の混獲が大きな問題となっていることから、厳しい会議となることが予測され、行政からの出席も不可欠である。

6. インド洋まぐろ委員会(IOTC)

(1)熱帯性まぐろ資源評価手法に関する作業部会

〔開催日時及び場所：2001年4月23日～27日、セッテ〕

〔参加者：鈴木、西田、岡本、庄野（遠洋水研)〕

標記会合が、平成13年4月23-27日フランスのIRD（国立研究開発機関）Sete支所（海洋・水産専門部局）で開催された。参加者は、フランス(6)、日本(4)（遠洋水産研究所より鈴木、西田、岡本、庄野)、スペイン(2)、豪州(1)（Polacheck)、セーシェル(1)、IOTC事務局(1)の15名。議長はIOTC事務局のアンガヌージ次長。書記は、日本（西田）とフランス（Murray）の2名。

今回のワークショップの目的は、現状のデ-ータに適した資源解析手法・最適なモデルを選択することで不確実性の幅をできる限り抑え、解析結果がUNKNOWN・不確実といった閉塞した状況を改善することにある。本ワークショップでは、資源状況が懸念されているメバチに焦点が絞られた。今年6月下旬の第3回熱帯まぐろ作業部会でもメバチの資源評価がテーマとなって

いるので、その手法（特に、豊度指数推定それにもとづくプロダクションモデル解析）を中心に議論が行われた。

1)豊度指数推定

最初、はえなわとまき網の豊度指数（CPUE 標準化）に関し議論した。はえなわデータは、現状では、韓・台データの質に問題があり、日本のデータを主に使用することが勧告された（5度・月ベース）。今まで標準化手法（GLM）で環境要因が取り込まれていなかったので、今後の解析では、エルニーニョ・ラ二ーニャなどの影響で見かけ上資源が増減するバイアスを減らす要因（SOI：南方振動指数）などを取り込むことが勧告された。これにより、今までに、推定されたCPUEにみられた、おかしな挙動も減少されるのではないかと期待されている。さらに、通常尾数ベースでCPUE 標準化を行ってきているが、重量ベースでも行うことが勧告された。これは、プロダクションモデル（重量ベースの解析）にCPUE を取り込む際、CPUE も一致して重量であったほうが、MSY などのバイオマス（資源重量）を推定する際、より現実的で意味があるいう考えに基づく。

2)プロダクションモデル解析

インド洋では、熱帯まぐろのサイズ（年齢）データが充分でないということで、年齢情報を用いた資源解析手法（VPA など）は行わず、漁獲量、漁獲努力量をもとにしたプロダクションモデル解析が推薦された。次に、インド洋のメバチ漁業の実態を考え、はえなわとまき網では漁獲するサイズ（年齢）が異なり、信頼できるまき網CPUEが無いことなどの理由により、まき網・はえなわデータをプールしたプロダクションモデル(ASPIC・PRODFIT)は推薦できないことが合意された。結果として、はえなわとまき網の漁獲の選択性を考慮できる、年齢別プロダクションモデル（ASPM）が推薦された。ここで、「年齢情報を用いた資源解析手法（VPAなど）は行わない」といった最初の議論と矛盾がある。しかし、VPA の場合にはより細かいレベル（年別・国別・漁業別の漁獲物の年齢組成）での推定が必要であるが、プロダクションモデルの場合、それは必要でなく、はえなわ漁業とまき網漁業全体の選択性（年齢別の漁獲強度）がわかればよい従って、プロダクションモデルでは、解析上の縛りが多少緩くなり、結果における不確実性はより少ないとみられるので、結局、プロダクションモデルの実行が勧告された。

(2)第3回熱帯まぐろ作業部会

〔開催日時及び場所：2001年6月19日～6月27日、ビクトリア（セーシェル)〕

〔参加者：魚住、西田、松本（遠洋水研)〕

第3回熱帯性まぐろ作業部が、平成13年6月19日～27日、セーシェル（ビクトリア市）の国際会議場で開催された。参加者は、フランス(7)、スペイン(7)、セーシェル(3)、日本(3)（遠洋水産研究所より魚住部長、西田、松本)、台湾(3)、豪州(2)、中国(1)、モルディブ(1)、英国(1)、タイ(1)、マレーシア(1)、米国(1)、IOTC事務局(4)の計35名であった。議長はKirkwood（英国）が務めた。

会議の流れは次の通りである。まず事務局よりIOTCデータベースをもとにした、キハダ、メバチ、カツオなどの国別・漁法別・年別の漁獲動向（1999年まで）が報告された。引き続いて、

各国よりまき網漁業・はえなわ漁業の動向、熱帯性まぐろ類（キハダ、メバチ、カツオ）の生物学的パラメータ推定（成長、系群、環境と分布の関係、食性等）、はえなわ漁獲物の食害に関するペーパーが紹介された。その後、本作業部会のメインテーマである、インド洋メバチの資源評価の議論に移り、その結果を検討し、メバチ資源管理に関する勧告を最終的に討議した。

1)IOTC データベースおよびそれに基づく漁獲量について

IOTC のデータベースに基づくキハダ、メバチ、カツオの漁獲量に関する報告が、インド洋まぐろ委員会事務局からあった。（注意：この時に報告のあった漁獲量は、その後改定され 12 月の統計作業部会で再度報告があった。以下は改定前の統計を使った記述である。）尚、改定後の統計を使った漁獲量変動のグラフは、I-8-(1)-2) -③（インド洋メバチ資源の現状）参照のこと。1999 年（1998 年）のインド洋全体での漁獲量は、キハダ 30.2 万 t (27.5 万 t)、メバチ 14.3 万 t (13.9 万 t)、カツオ 39.9 万 t (31.0 万 t) であった。漁法別漁獲量の変遷を図 1 に示す。キハダは、1998 年に比べ 1999 年には、2.7 万トン増加した。キハダの漁獲量は 1995 年のピークを境に 1998 年まで一貫した減少傾向を示していたが、4 年ぶりに増加が見られた。メバチの漁獲量は 1992 年以降、はえなわ・まき網ともに急激に増加しているが、1999 年には 1998 年に比べ 0.4 万トン増加で、増加率は低下した。依然としてはえなわの比率（約 7 割）が高いが、まき網の比率が徐々に増加している。カツオは、1999 年には 1998 年に比べ各漁業とも増加し全体として 8.9 万 t 増加した。国別にみると、キハダはスペイン、フランス、スリランカ、イラン、メバチはスペイン、カツオはモルディブ、フランス、スペイン、スリランカの増加が目立った。

2)IOTC サンプリングプログラムについて

IOTC 事務局から、サンプリングプログラムについての報告（1998-2000 年）があった。現在、タイ（プケット）、マレーシア（ペナン）、スリランカ（コロンボ）、モーリシャスなどの水揚港にて調査を行っており、3 年間で約 8 万 7 千尾の測定を行った。しかし、測定は重量が多く測定機器の特性による誤差があるので、体長測定が望ましいとの指摘があった。また、クロカジキとマカジキの種判定に誤りのある可能性が指摘された。

IOTC 事務局は、インドネシアにおけるまぐろ水揚げ調査を、豪州（CSIRO）とインドネシアの水産研究所（RIMF）で開始する計画を発表した。これが開始された場合、東南アジア最大まぐろ漁業国であるインドネシアのまぐろ統計業務の主導権が IOTC と豪州（CSIRO）によって握られることになる。今年から、SEAFDEC のまぐろプロジェクトが開始されようとしている矢先、この状況を回避・緩和するために、日本も今後その調査に参加し日本の意見も反映していく必要がある。第 1 回の事前調査は 8 月 10-17 日に、IOTC、遠洋水産研究所、豪州（CSIRO）および RIMF の 4 者によりジャカルタ港とバリ島ベノア港ほかで実施した。

3)まき網漁業データのレビュー

まき網漁業のレビューでは、スペイン、フランス、セーシェル、NEI (Not Elsewhere Included、不特定漁獲国）に関する報告があった。

スペインの漁獲は、2000 年（暫定値）は全魚種合わせて 15.4 万 t であり、前年より 1 万 t 余り増加している。魚種組成は、2000 年はキハダ 5.9 万 t、カツオ 8.3 万 t とカツオの比率が

高く、これはキハダとカツオがほぼ等しかった 1995-1997 年とは異なっていた。メバチは 1.2 万 t で、前年より約 4,000 t 減少した。漁法別に見ると、キハダは素群れで、カツオは付き物で増加した。キハダの平均重量は、1990 年代前半に増加した（30kg 以上となった）。これはよりサイズの大きいキハダのいる西部漁場で漁業が集中したためではないかと推測された。
フランスの漁獲は、2000 年は全魚種あわせて 8.6 万 t であり、前年より約 4,000 t 増加している。魚種別にみると、キハダ（2000 年 3.9 万 t）は約 8,000 t 増加、カツオ（4.1 万 t ）およびメバチ（0.6 万 t ）はともに約 2,000 t づつ減少した。2000 年の漁場は東部に集中した。

次にまき網漁業全体（スペイン・フランス・セーシェル・NEI を含む）の漁獲統計について報告され、漁獲量、努力量、ノミナル CPUE、平均体重、操業地理的分布（いずれもトータルおよび群れ別）について詳細に示された。2000 年の漁獲量は約 35.1 万 t で、1999 年より約 1 割増加した。漁種別にみるとキハダとカツオがそれぞれ約 2 万 t、1 万 t 増加した。

スペインより、まき網の供給船（Supply vessel）についての報告があった。供給船はまき網船本船の補助的活動を行うもので、錨泊して魚群を蝟集させるものと、航走して魚群や FADS の探索、FADS の修理を行うものに分けられる。漁獲量を比較すると、錨泊する供給船付き、航走する供給船付き、供給船なしのまき網船の順で漁獲率が高かった。しかしながら、どの様なメカニズムで漁獲率を高めるかは明らかでなく、さらに情報を収集･分析する必要がある。

4)はえなわ漁業データのレビュー

台湾、中国より報告がなされた。台湾からは、漁船数、漁獲量、操業水域の概要、漁業管理のための VMS（漁船監視システム）の導入、オブザーバープログラムの計画について示された。2000 年の漁獲量（暫定値）は、全体では前年より若干（約 2,000 t ）減少して 9.8 万 t 、魚種別に見ても横ばいもしくは若干の減少を示した。中国からは、漁獲量、努力量、CPUE、投棄量についての報告があった。総漁獲量は約 5,200 t で前年より 900 t 減少し、魚種別にみるとキハダ、メバチが減少した。2000 年における投棄量は、メバチ 13 t 、キハダ 16 t であった。

5)環境と分布の関係

フランスより、インド洋における海洋環境を表す指標としてインド洋振動指数(IOI)についての紹介があった。IOI はセーシェル（マヘ島）とダーウィンの海面気圧の差として定義されるもので、SOI（南方振動係数）とも関連があり（図 6 3）、CPUE に影響を与えうる要因として提唱され、西部熱帯域、アラビア海、南東部熱帯域に適用（SOI は東部熱帯域）することを推奨した。

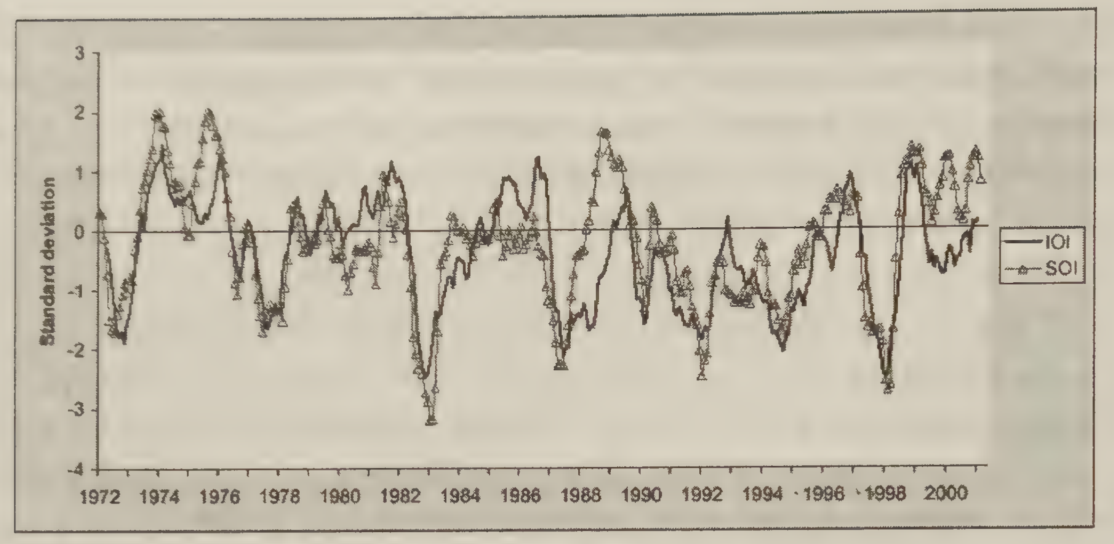


図 ６３．南方振動指数（SOI）とインド洋振動指数（IOI）の比較

フィリピンの科学者が修士論文で行った、キハダ成魚、産卵魚、仔魚の分布に影響を与える要因に関する研究結果が報告された。それによると、成魚、仔魚の分布は、水温、DO（溶存酸素量）、水温躍層深度が、産卵魚は、水温とDOが大きく影響することが示唆された。

6)はえなわ漁業における食害について

日本より、過去（1954, 58, 66-81 年）に東部インド洋と太平洋で主に公庁船で行われた食害調査の結果、食害を与える歯鯨類の生物学、生理学、生態、および食害回避方法についての報告があった。歯鯨類（主にオキゴンドウ）やサメによる食害は、各海域で見られたが、特に東部インド洋および中部太平洋で多かった。被害率は魚種・時空間で異なるがメバチやキハダでは約30%と高い値を示す場合もあった。食害対策についてはいくつか提案されているが、いまだ決め手に欠ける。但し、漁業者の長年の経験で、枝縄が絡まり、まぐろが尾から釣れた場合には、歯鯨類が恐れてか全く食害のないことが解っている。

IOTCの勧告により2000年から始まった、日本のはえなわ船による食害調査（９-10月分）結果の報告があった。約400操業における情報が得られた。約2,000尾の漁獲物が食害に遭い、キハダが最も多くメバチがそれに次ぎ、食害を与えた生物のうち６割はさめ類で４割が歯鯨類（主にオキゴンドウ）であると報告された。海域ではアフリカ南部および中部インド洋熱帯域において食害の比率が高かった（図６４）。調査では、食害のあった魚種とその尾数が記録されているが、漁獲量は漁獲成績報告書に依存している。しかし、漁獲成績報告書の回収が慢性的に遅れているので、食害率が計算できない問題点が指摘された。その他、セーシェルから報告はなかったが、食害調査を進めておりデータを蓄積している。

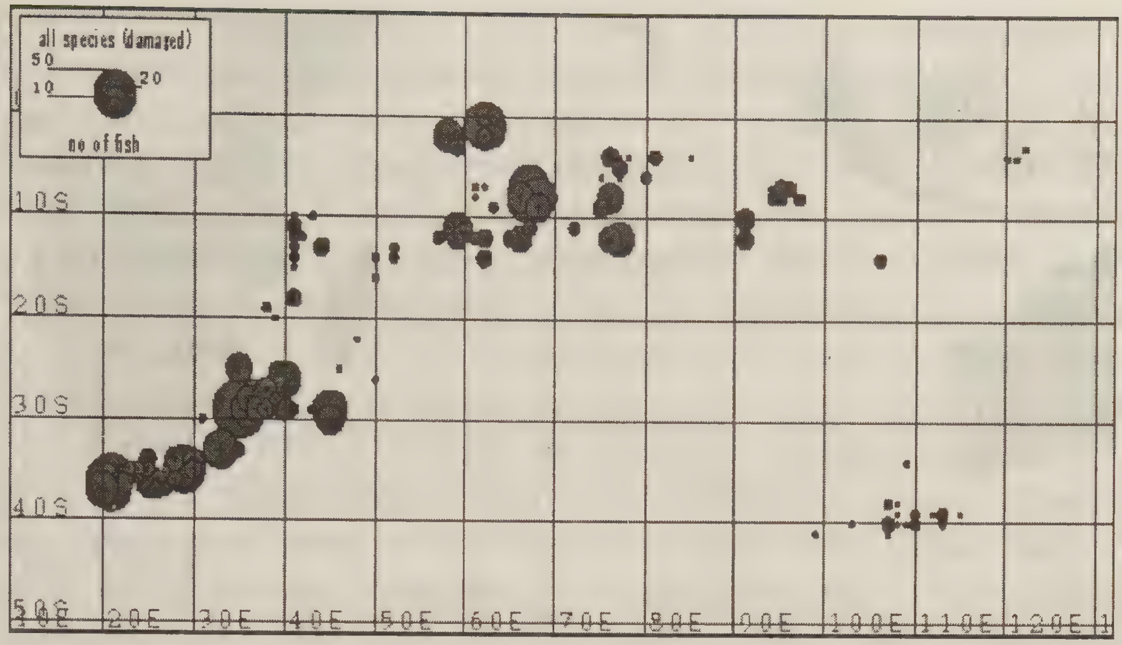


図 ６４．インド洋の日本はえなわ食害調査における食害分布(2000 年９-10 月、n=2,055)

7)まぐろ類の生物学的情報

フランスより、まき網（素群れおよび付き物）で漁獲されたカツオ･まぐろ類食性の暫定的分析結果について報告があった。分析した標本は、FADS 付きはキハダ、メバチ、カツオの３魚種、素群れはカツオのみであったが、空胃率は素群れの方が低く、FADS 操業を早朝に行うことと関連していると推測された。胃内容物組成は、カツオは、素群れでは大部分が甲殻類、FADS 付きでは魚類、甲殻類、頭足類がほぼ均等（重量組成）に出現し、キハダは大部分が魚類、メバチは大部分が頭足類といった違いが見られた。この違いは捕食魚の遊泳生態の差異から生じている可能性が指摘された。

タイより、耳石によるキハダ、メバチ、カツオの年齢査定の予備的結果が報告された。耳石横断切片を作成して、日輪と考えられる微細構造を観察する手法が取られた。耳石の読輪を行ったのはメバチ４個体のみで、これまでの知見よりもかなり速く成長するという傾向であったが、予備的解析のため、今後の方法の改善および習熟が必要である。

日本より RFLP というマーカーを用いた遺伝解析による、インド洋キハダ系群構造（東西）の研究が紹介された。結果として、遺伝子頻度は東西で非常に類似し、差異がないとされた。しかし、明らかな形態学的な差異は多くの研究で報告されてきている。そのため、遺伝的には同一系群であるが、ローカルには、環境などの影響かと思われる形態学的に差のあるサブストックが２－３群存在するという議論となった。

8)メバチの資源評価

①はえなわＣＰＵＥ標準化

作業部会では、最初CPUEサブグループが作られ（Robert Campbell, CSIROがまとめ役）、詳細を検討した。サブグループでは、日本のはえなわ（標準化）CPUEをもとに、３種類の（標準化）CPUEを再計算した。その際、ある月の５度区画で漁獲努力量が10,000針鈎数以下のデータは、信頼性に欠くとして使用しなかった。また、q(漁獲効率)を考慮して、1960年以降のデータを使用し計算することになった。さらに、漁具効率として１鉢あたりの枝縄数を用い、1993年以前は10本付け以上、1994年以降は13本付け以上を深縄として扱った。３種類による標準化の方法は、ＧＡＭによる標準化、操業海域を考慮した標準化、日本の行った総合モデルにインド洋海洋指数（ＩＯＩ）を含んだ標準化である。CPUEは、海域別（熱帯域、全域）および年齢別（全年齢、未成魚・成魚別）に計算された。計算されたCPUEを比較・吟味した結果、ＩＯＩを含んだ総合モデル（全域で全年齢含む場合）による標準化が、海域との相互作用も含む多くの要因が考慮され、かつ、日本はえなわCPUEの1977-78における突然のジャンプが緩和されているという理由で最終的に採用された（図　６５）。台湾のCPUEは日本のものと異なり最近年上昇傾向が見られるが、それは深縄・普通縄の補正が十分でないためであると判断され、使用しないことになった。

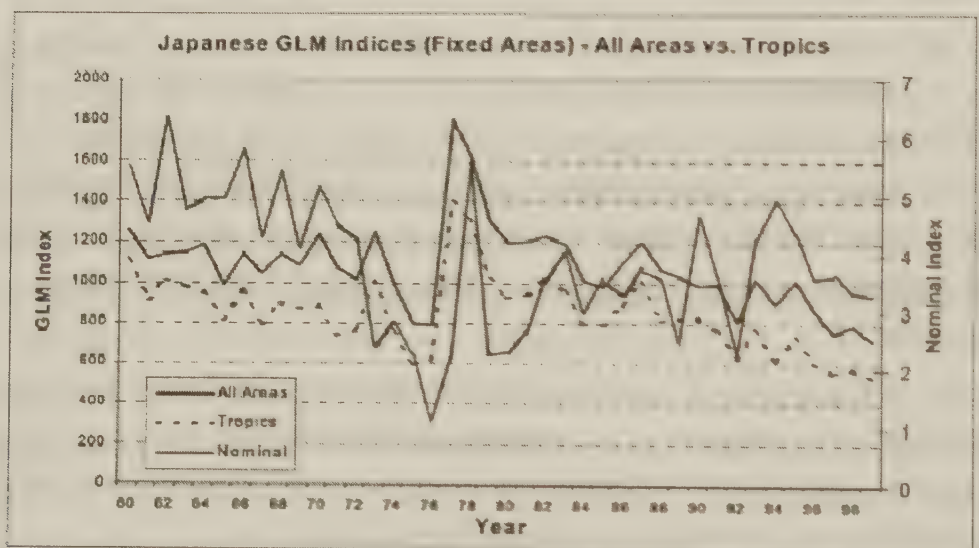


図　６５．作業部会が最終的に合意しＡＳＰＭで使用した標準化CPUEのトレンド（太線で実線のインド洋全域のもの；点線は熱帯域における標準化CPUE、破線はノミナルCPUE）

②ＡＳＰＭによる資源解析

今回の作業部会では、資源評価に関して日本からASPM(Age structured production model)解析、フランスから、PROCEAN（操業データに基づくプロダクションモデル）とSPA（sequential population analyses）による資源解析ペーパーが報告された。本作業部会で、各ペーパーを検討・議論した結果、PROCEANとSPAのペーパーには技術的問題があるとして不採用、日本のASPM解析結果をベースケースとして採用した。このベースケースを基に、会議の意見（解析条件）

も取り入れ、最終的な資源評価を行うこととした。

ASPM 解析条件として、２種の成長式（Tankevich, 1982 および Lehodey *et al*, 1999）、２種の自然死亡率ベクトル（ICCAT タイプ：年齢 0-1：0.8、２歳以上:0.4 の場合と SPC タイプ：０歳：1.2、１歳：0.8、２歳以上:0.4 の場合）を組み合わせた４種類の解析を試みることになった。年齢別選択性もこの４条件を用い、FishLab (CEFAS, 1998)により計算した。その際、各成長式に基づく年齢別漁獲量を推定する必要があるので、はえなわ、まき網でそれぞれ計算した。推定された年別年齢別漁獲量をもとに、FishLab で年齢別選択性を推定した（表 １７）。

表 １７．４種（２種の成長式と２種の自然死亡率ベクトルの組み合わせ）のシナリオにおけるＡＳＰＭで使用される（推定）年齢別漁法別選択性

Runs 1 and 2

	Period	Age 0	Age 1	Age 2	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7	Age 8+
LL	1960-1976	0	0.004	0.046	0.137	0.329	0.618	0.848	1.000	1.000
	1977-1991	0	0.003	0.042	0.181	0.414	0.703	0.918	1.000	1.000
	1992-1999	0	0.001	0.067	0.276	0.514	0.816	0.970	1.000	1.000
PS	All Years	0.188	1.000	0.432	0.272	0.206	0.248	0.113	0.025	0.025

Runs 3 and 4

	Period	Age 0	Age 1	Age 2	Age 3	Age 4	Age 5	Age 6	Age 7	Age 8+
LL	1960-1976	0.001	0.148	0.536	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	1977-1991	0.001	0.148	0.650	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	1992-1999	0	0.166	0.679	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PS	All Years	1.000	0.795	0.502	0.468	0.439	0.368	0.258	0.197	0.126

この場合、Tankevich の成長式による選はえなわの択性は、今回の Miyabe(2001) により推定したものを使用した。尚、Miyabe(2001)の推定したまき網の選択性は「６歳が１」であったが、会議中に再推定した結果、全く異なった値が得られた。これは解析の際、まき網のサイズ別漁獲量の実数値を使用せず、組成の割合を使用したためと見られる。再推定の結果、Tankevich の場合、「１歳が１」、Lehodey の場合「0 歳が１」となった。これより、成長式の違いにより年齢別選択性が大きく変化することもわかった。

次に４種条件における ASPM 解析を CPUE でチューニングさせ実行した。CPUE は、前述のように、２海域（全インド洋、熱帯域）、２種の年齢グループ（全年齢をプールした場合と未成魚・成魚に分けた場合）の４種類を使う予定であった。そのため、１６種類のＡＳＰＭ　RUN を実行する必要となった。しかし、時間制限があったので、ベースケースとして、まず全インド洋と全年齢をプールした１種類の CPUE を使用して、４種シナリオのＡＳＰＭ解析を実行した(RUN １－４)。そして時間があれば、他の CPUE シリーズを用い感度解析を行う。

結果は、表 １８と図 ６６ようになり、Lehodey モデルを使用した場合には発散し解が得られなかった（RUN３－４)。また、Tankevich モデルの場合には、２つのＭベクトルで解が得られ似たような結果が得られた（RUN１－２)。その結果、MSY は９万トンで、総漁獲量は 1993 年

以降、MSY を超えており 1999 年漁獲量は 14.3 万トンで５万トン近く上回っている。また、産卵資源量も 1999 年は 1960 年レベルの半分近くに減少している。加入量はノイズがあるものの一定 （3—4000 万尾）となっている。但し、作業部会は、種々の不確実性要因（成長式、体長データ不足、漁獲量の精度、CPUE、漁獲効率）を考慮すると、今回の結果も相当不確実性が高いと見られるので、結果の取り扱いに注意する一方、今後は、不確実性の幅を抑えるように、さらなる情報収集をするよう勧告した。

最後に、RUN 1 の結果をもとに、簡単な将来予測を３種類行った。(a) 現状(1999 年)の漁獲量が持続した場合、(b) F （漁獲死亡率）を一定にした場合、(c) F が毎年３％づつ増加した場合である。図 6 7に結果を示した。産卵資源量は、(a)の場合７年程度で現資源量の半分程度に減少、(b) の場合には５年程度、(c)の場合には４年程度で半分程度に減少すると予測され資源状況が好ましくないことが判明した。

9)勧告事項

本作業部会では、最近年のはえなわとまき網漁獲量の急速な増加による資源量への悪影響懸念および今回の資源解析結果から、今後のはえなわ・まき網漁業の漁獲量レベルを現状(143, 000トン)以下に削減するよう勧告した。さらに、以前から勧告されている、まき網FADs、LOG付き小型メバチ漁獲量の削減、まき網のモラトリアム（昨年と同じ内容）も再度勧告された。

表 １８．最終のＡＳＰＭ解析結果（ＲＵＮ１－４）

Run no.	1	2	3	4
	INPUT DATA			
Catch	LL (All) & PS (log & free combined)			
Growth curve	Tankevich(1982)		Lehodey *et al* (1999)	
M	M(0)=0.8; M(1-8+)=0.4	M(0)=1.2; M(1-8+)=0.4	M(0)=0.8; M(1-8+)=0.4	M(0)=1.2; M(1-8+)=0.4
Area	All Indian Ocean			
Selectivity	LL (WPTT-01-20) PS (M(0)=0.8; Tankevich)	LL (WPTT-01-20) PS (M(0)=1.2; Tankevich)	LL (Calculated in the Meeting, 8+) PS (M(0)=0.8; Tankevich)	LL (Calculated during the Meeting) PS (M(0)=1.2; Tankevich)
Stock recruitment	Beverton-Holt model (stochastic option)			
CPUE index	All ages pooled; All Indian Ocean (calculated in the meeting)			
	RESULTS			
MSY (t)	89,090	89,267	(Not converged)	(Not converged)
Virgin biomass (million t)	0.794	0.787		
-ln (likelihood)	-92.63	-92.65		
Steepness	0.99	0.99		
F(ratio)= F1999/F(MSY)	0.85=0.587/0.694	0.83=0.597/0.719		
Bratio(SSB)=B1999/B(MSY) (million tonnes)	2.11=0.374/0.177	2.15=0.370/0.172		
B ratio(total)= 1999/B(total) (million t)				
B1 ratio = B1999/B(1960) (million t)	0.58	0.59		

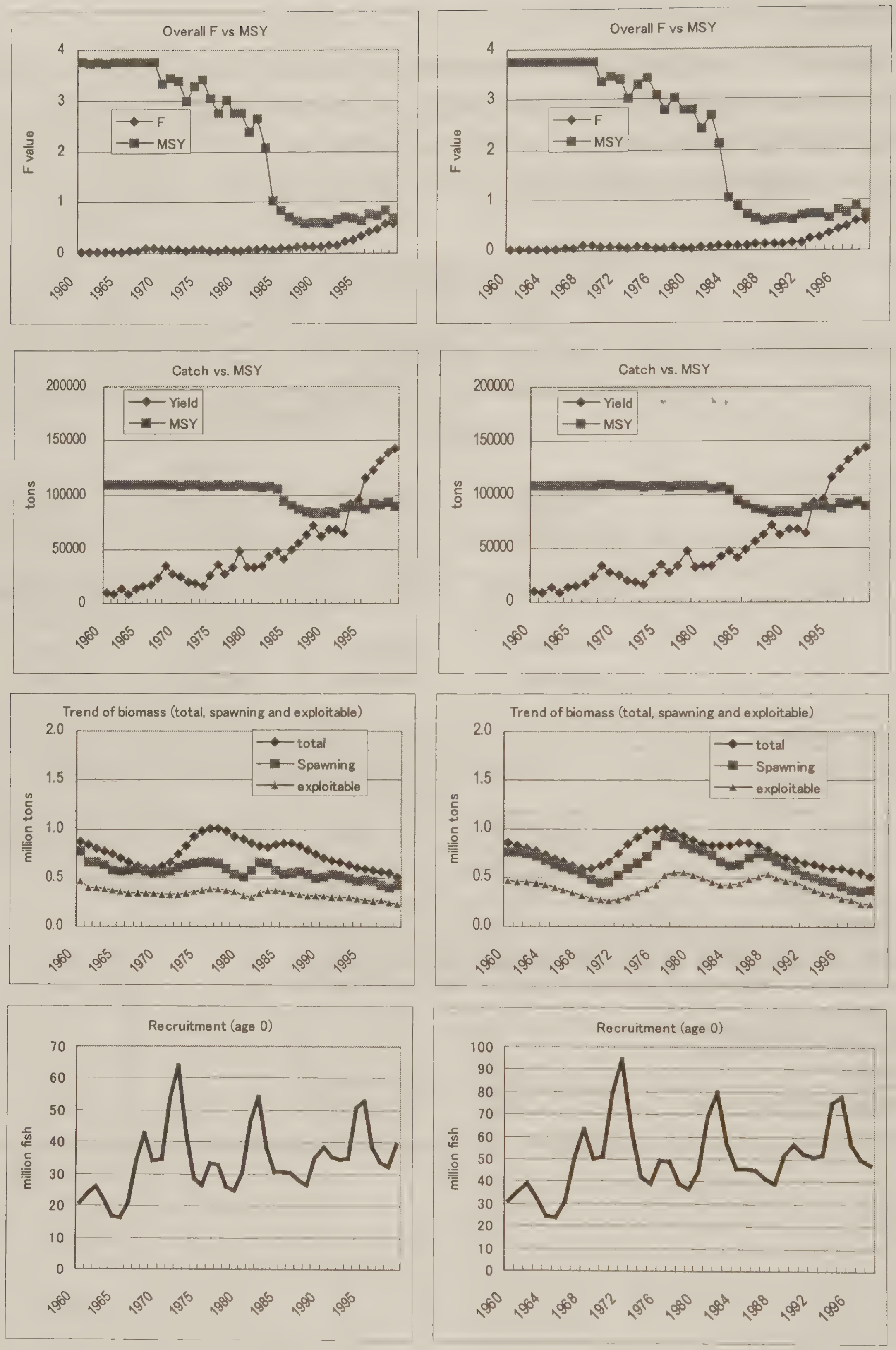


図 66. 最終ＡＳＰＭ解析に基づく種々の結果（左：ＲＵＮ１、右：ＲＵＮ２）

(a)

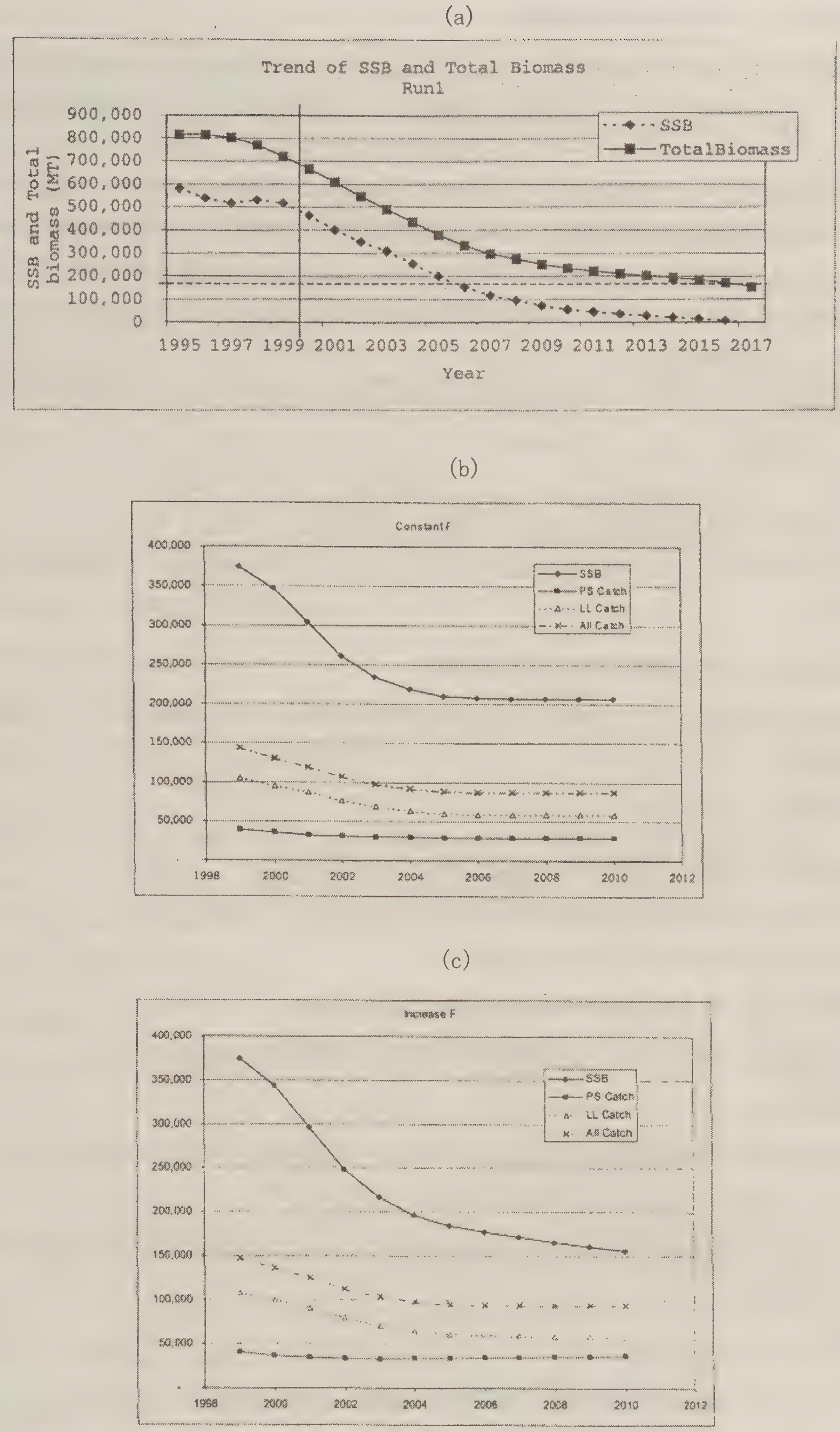


図 67．3ケースの場合の将来予測 (a) 漁獲一定(1999 年レベル)の場合、(b) F（漁獲死亡率）一定(1999 年レベル)の場合, (c) F：1999 年レベルから年間３%づつ上昇した場合。

10)最適漁獲努力量(漁獲努力量制限)

最適漁獲努力量（漁獲努力量制限）(fishing capacity) に関するペーパーはなかったが、作業部会では、最適漁獲努力量レベル推定の困難さについて議論した。まぐろ漁業は複数種を漁獲しており、しかも漁船によりターゲット魚種が時空間で異なる。したがって、仮にメバチの漁獲努力量制限が推定され実行されても、他魚種の漁獲量まで影響を与えるので困難さが伴う。つまり、漁獲努力量規制が資源状況のよい魚種まで影響を及ぼす。さらに、漁船性能（馬力、総トン数、ソナー、魚探、バードレーダーなど）の質は時代とともに進歩してきており、最適漁獲努力量を計算する際、それらの具体的情報が必要だが、現実には入手が困難なので数値化はできないという問題がある。

また、資源量に関するクライテリアが推定されても（例えばMSY レベル)、不確実性の問題が常にあり、最適漁獲努力量もその不確実性に比例して非常に幅のあるものとなり、確実な最適漁獲努力量レベルの決定が困難となる。さらに経済的要因も考慮する必要があるので、作業部会は、最適漁獲努力量（漁獲努力量制限）推定は、非常に難しい問題と考えている。しかし、漁獲努力量が過剰となっていることは確かなので、なんらかの科学的方法で規制措置を考慮する必要がある。

11)調査活動における推奨事項および優先順位

以下の事柄が提唱された。資源解析では不確定要素が多く、それらを解消することが主なねらいである。

①一般事項

・漁業活動および漁具の情報収集、漁獲効率への影響の評価。

・(日本）はえなわ体長測定尾数の増加およびのカバレッジ（海域）拡大。

・(日本）はえなわ漁獲物の平均体重の推定。

・漁獲報告のないはえなわ船情報を水揚げ調査により収集。

・IOTC 事務局は、過去のはえなわ漁獲物平均体重を水揚げ情報から推定する。

②資源評価

・日本のはえなわ CPUE 標準化の改良を、ターゲット等を含めることにより行うこと。

・バイオマス指数を計算する際に環境データを入れること。

・まぐろ魚群の集散動態に関する調査・研究、特に FADS が魚群生態に及ぼす影響に関する調査をすること。

③メバチ

・レ・ユニオン、豪州の科学者はメバチの成長推定のための生物学データを継続して収集する。

・標識調査により、資源構造、移動、成長を調べる。

・メバチ生息域をさらに詳細に定義するため、分布について調査する。

④キハダ

・メバチと同様に標識調査が必要（自然死亡率・成長式を推定）。

・漁獲量･漁獲努力量およびサイズデータ統計を使用した総合的資源解析の実施。

⑤カツオ

・標識調査による西インド洋のまき網漁業とモルディブの漁業間の相互作用に関する研究。

・モルディブの漁獲量･漁獲努力量およびサイズデータを使用した資源解析の実施。

12)次回の会合について･その他

来年度の熱帯性まぐろ作業部会は、今年度と同時期の６月頃、中国・上海にて実施することとなった。これは、中国においてもインド洋熱帯性まぐろ類の漁業・資源の関心を高めるというねらいがある。来年度は、キハダの資源評価がテーマ。なお、今年度実施された方法論作業部会は、キハダについてもメバチと同様の手法を適用し、来年度は実施しないということで了承された。議長は、Kirkwood（英国）が再選され、2003 年までの２年間務めることとなった。

(3)熱帯性まぐろ標識作業部会

〔開催日時及び場所：2001 年６月 28 日、ビクトリア（セーシェル)〕

〔参加者：魚住、西田、松本（遠洋水研)〕

標識調査作業部会が、平成 13 年６月 28 日、セーシェル（ビクトリア市）の国際会議場で開催された。参加者は、フランス(5)、スペイン(5)、セーシェル(2)、日本(3)（遠洋水産研究所より魚住部長、西田、松本)、中国(1)、 英国(1)、IOTC 事務局(4)の計 21 名であった。議長は Fonteneau （仏）が務めた。実際の会合は、第３回熱帯まぐろ作業部会期間中にも数回行われた。これは、tagging expert として招待された米国ハワイ大学の David Itano 氏が、６月 28 日の会合に出席できなかった。

1)資金調達

当初５年間 19 億円の予算であったが、今回 16.5 億円にスケールダウンし再度計画を練り直した。現在のところ、ＥＵ(DG8：途上国援助)より４億円、中国より 2,500 万円、IPTP 繰越金 1,700 万円、合計約 4.5 億円程度の資金調達が見込まれ、来年（2002）から調査開始する方向にある。IOTC は、EU(DG14：一般水産分野)へも資金援助を求めているが、EU(DG14)は日本からの資金協力があれば資金拠出する様子である。そのため、日本に対し再度資金協力の要請があった。このような状況で、2002 年から必要額の約 1/4 にあたる 4.5 億円の資金を用い、標識調査領域を西インド洋に絞り､かつ用船費用などを削減し小規模で実施する予定である｡EU(DG14)や日本からの資金援助があれば､その額に応じ漸次全インド洋へ調査規模拡大を予定している。

2)調査計画レビュー

今回の作業部会では、昨年作成した標識調査の目的・計画などレビューし再検討した。これは、限られた予算の中で、目的・計画を絞る必要があるためである。目的の中心は、若齢魚のＭ（自然死亡率）推定、成長、回遊、系群構造であった。自然死亡率は、多数の再捕が入用な

ので、現レベル予算（５年間4.5億円）では無理なので除外した。そのため、再捕が少なくてもある程度知見が得られる、成長、回遊（相互作用）に的をしぼるべきという意見で一致した。また、ある程度成果がでないとＥＵからのFUNDが途切れる恐れもあるので、調査海域も西インド洋（北はオーマン、東はモルディブから南は南西インド洋）に絞ることになった。

また、傭船を必要としない、小規模のプラットフォーム（漁船）でできる標識調査をパイロットスタディで開発することになった。その際、小規模漁業での漁労技術開発、関係国水産技官や科学者への標識トレーニングも実施する。

また、関係国に窓口（担当者）を任命し、標識に関する業務のコーディネートをする。即ち、広報、ポスター配布、メディア（テレビ、ラジオ）への連絡、再捕謝礼などの業務。再捕では、体長、再捕場所、日時が重要な必要情報なので、広報の際強調する。再捕は、主な水揚げ港、缶詰工場のあるところで多いと見られるので広報など徹底する。また中型サイズの再捕にプライオリティを置くので、そのサイズが多く漁獲される、特に北部アラビア海などの水揚げ地での広報も重要である。

標識調査の対象海域は、次の３域を順次考慮。西インド洋島嶼国域（パイロットスタディ）＝＞西インド洋全域＝＞インド洋全域。これらは、予算、再捕のサイズ・魚種次第で変化する。フランス領レ・ユニオン、マヨーテにおける IFREMER（フランスの海洋研究機関）が実施しているシイラの標識調査も、IOTC 標識調査に協力することになった。また FADs 付近における、縦はえなわの使用の可能性、HOT LINE METHODS(*)も考慮することになった。

(*) 漁獲死亡率をおさえるため、短い距離のはえなわを用い、標識機材をもった小型船が常時はえなわ設定されたところを行き来し漁獲をチェックし、漁獲があった場合すぐに標識をつけ放流する方法。

メカジキへの（記録型）標識は、技術的に困難なのでプライオリティは低いが、将来機会があれ日本が行ったようにHARPOON（もり）を用い実施。

予算縮小のため、より小型の竿釣り船の傭船を考えている。この場合、生餌確保が困難なため、他の漁具（曳縄、死餌、手釣り）の使用も考える。

3)予備調査

本格的な標識調査に入る前に、来年（2002年）から予備調査を計画している。これは、資金が十分に集まらない状況で、周年傭船する予定であった竿釣り船の確保が困難なため、西インド洋の島嶼国海域における小規模漁船をプラットフォームとした方法で標識調査可能性をチェックすることが主な目的。具体的には以下の点を考慮している。

①フランス領レ・ユニオン、マヨーテにおける小型はえなわ船、ＦＡＤＳにおける手釣り、曳縄船による標識調査の可能性チェック。IFREMER はレ・ユニオンで長年はえなわ調査を実施しており経験が豊かで予備調査へも協力する予定。

②セーシェルにある、小型はえなわ、手釣りによる実験的な標識放流。ＳＦＡ（セーシェル水産局）の調査船も協力する予定。ＦＡＤＳ付近で死餌を使用した実験。海台では種々のサイズのまぐろが集群するので、セーシェル付近にある海山 Coco de Mer での予備調査も考慮。

③標識用 sampan 三(枚)板(の船) 使用検討。海面から甲板までの差の大きい（はえなわ）船などにおける標識では、船へ引き上げる際、魚が傷ついたり弱ったりするので、海面レベルにある sampan 船を使用し､それをプラットフォームとして標識をつけ放流を行う方法を試みる。

④アンカーＦＡＤＳはまぐろ魚群を集積するので、セーシェル付近の海域で実験し、標識調査で効果的かどうかテストする。

⑤ 複数の縄を用いた曳縄による実験。

予算不足のため、西インド洋の島嶼国に絞って、実験的な標識調査をパイロットスタディを行う。そのため、以前計画したオーマン、モルディブでの標識調査のパイロットスタディは２番目のプライオリティとした。また、スポーツフィシング（遊漁）での標識も予算不足のためまた重要度が低いので、予備調査では実施しないことになった。

4)機材･広報･謝礼など

パイロットスタディで必要な機材（標識、針、テープレコーダー、マットほか）は IOTC が中心にまとめて購入する。広報用のポスターに関しては、パイロットスタディでは、規模が小さいので西インド洋を中心に英語とフランス語で実験的に作成し、関係するところへ配布する。また、主要水揚げ地である、セーシェル、タイ、マダガスカルへもポスターを配布する。

5)生餌の問題

本格調査が開始された場合、竿釣り船による標識調査が主に行われるので、生餌の有無がキーポイントとなる。そのため、生餌がある海域を探索することもパイロットスタディで行う。この生餌探索のパイロットスタディは主にセーシェルを基地として行う予定である。その理由は、セーシェルは地域的にも西インド洋の中心にあり、IOTC 事務局（人的資源）があること、さらに SFA（セーシェル水産局）の調査船の利用が可能で、船には生餌を探索するためのソナー、魚探装備などがあるからである。また、レ・ユニオンの生餌ケージは生餌をキープできる点で興味があり、実験的に使用する予定。その他、マダガスカル、オーマン、モルディブでも、生餌がある可能性があり、コンサルタントが文献レビューも含めチェックする予定。

(4)かじき類資源評価作業部会

〔開催日時及び場所：2001 年 11 月 5 ～ 8 日、サンジル（仏領レユニオン島）〕

〔参加者：余川（遠洋水研）〕

標記作業部会が IOTC の主催により開催された。本作業部会では主にメカジキに関し資源状況が検討された。以下に、本作業部会で検討された内容を概説する。

1)メカジキの漁獲量

事務局より、メカジキ及びかじき類の漁獲統計の集計状況が報告された。

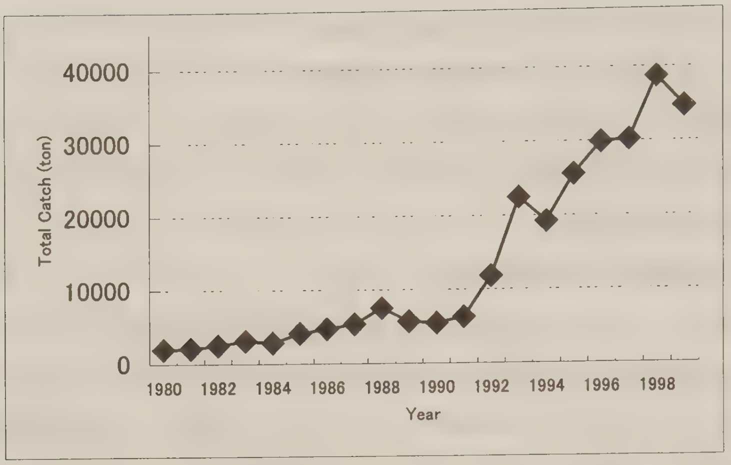


図 68．メカジキの総漁獲量（トン）

1999年のメカジキの総漁獲量は3万5千トンで、1998年より4千トン減少した（図 68）。最も多く漁獲しているのは台湾（1万6千トン）で、次いでIUU船の漁獲が多く（6千トン）、さらにスリランカ、フランス（リユニオン）、日本、スペイン、インドネシアの順に漁獲が多くなっている。また、1997年から始まったオーストラリア船によるオーストラリア南東水域でのはえなわ漁業も近年急激に成長し、2000年には60隻以上のはえなわ船が操業し1,500トンのメカジキを漁獲している。南アフリカも1997年よりメカジキを対象としたはえなわの試験操業を開始した。漁場はアグラスバンクの縁辺部で一部はIOTC水域も含まれている（主漁場は大西洋側）。2000年には1,000トンのメカジキが漁獲された。

2)台湾の統計データのレビュー

前回の会合の際にはえなわのCPUEを元に推定した台湾と日本の資源量指数が、1980年代下旬以降全く異なるトレンドを示した。本会議中に、その原因を探るためにIOTC事務局が保持している台湾のはえなわデータ（5度×5度×月で集計した努力量及び漁獲重量、漁獲尾数）の信頼性の確認を行った。その結果、①1990年代上旬以降、漁獲物平均重量が全てのBlockで跳ね上がっている（製品重量を丸体重に変換して報告するようになった？）、②1990年代前半のメカジキの漁獲尾数が不自然に低い（報告率に問題があると思われる）等、データベースの根本に関わる問題点が存在することが明らかとなった。この為、前回の会合の際に推定した台湾の資源量指数は、解析に用いたデータ信頼性に欠けるので資源量指数として用いない事となった。

また、5度×5度×四半期のメカジキのCPUEと漁獲割合の時系列的変化を解析したところ、1990年代にはインド洋南西部を中心に第3・4四半期にメカジキを対象とした操業が存在していた可能性が極めて高いことが明らかとなった。

以上のことから、台湾のはえなわのCPUEを標準化するためには、1操業単位のデータを用いて、報告状況や操業形態をチェックする事が必要であるという結論に達した。近年のメカジキ漁獲量の増加傾向から考えて、この作業は早急に行う必要がある。

3)CPUE解析

資源量指数としての CPUE の解析は、会議中に日本、リユニオン及びセーシェルについて行った。前回の会合で行った日本の CPUE の標準化は、用いたサブエリアの数が多すぎて（約 20）分散分析の際に資源状況とは関係のない各層間の交互作用が発生する可能性が高いとの批判が出されたために、図 ６９に示したエリアを用いて CPUE の解析を再度行った。

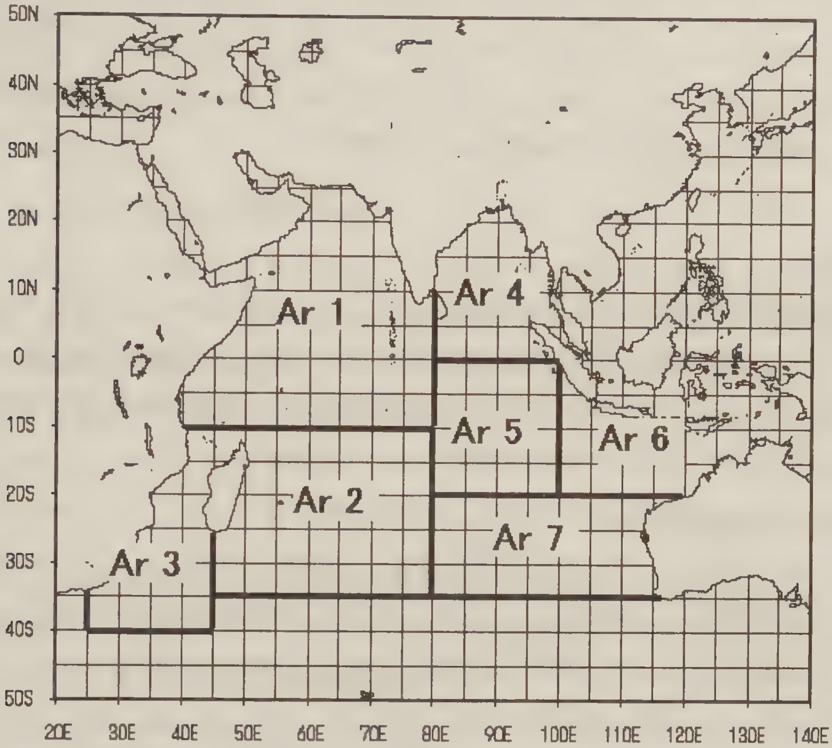


図 ６９. インド洋メカジキの CPUE 標準化に用いられた海域区分

このうちオーストラリア西岸の海区に関しては、1990 年にミナミマグロ操業からメバチ操業に変換した影響をうまく標準化できなかったので、解析から除外しそれ以外の水域のデータを用いて資源量指数を推定した（図 ７０）。得られた資源量指数は、漁獲量が急増する 1989 年以前にも減少傾向が認められるという問題があるので更なる解析が必要だが、少なくとも近年の資源水準は漁獲量が急増する 1989 年以前よりも悪化している事は確かで有ろうという結論に達した。また、リユニオンのはえなわデータから求めた資源量指数（1993～2000 年）も同様の傾向を示していいるので、かじき作業部会は 1989 年以降のメカジキ漁獲量の急増が資源水準を低下させているという点で意見が一致した。かじき作業部会はメカジキの資源管理に関して“台湾の信頼できる資源量指数が得られるまで、漁獲量を増加させるべきではない”と勧告を行うこととした。

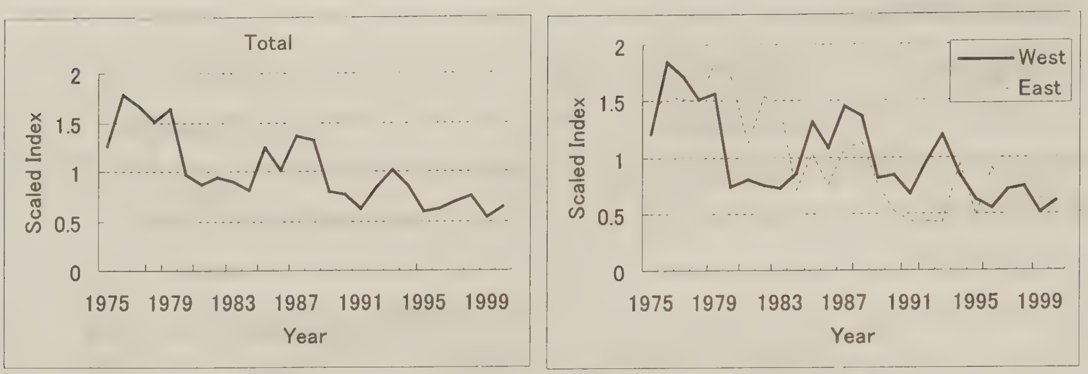


図　７０．日本のはえなわの CPUE から求めたインド洋メカジキの資源量指数（インド洋全体；左、東西インド洋；右、東経８０で分割）

4)生物学

年齢と成長や環境と CPUE に関する報告がリユニオンの研究者から報告された。特に年齢と成長に関しては、かなり信頼性の高い成長式が得られており、漁獲物体長組成と年齢組成に分解する事が可能となったことが報告された。これを受けて、次回の会合では漁獲物体長組成を作成するためにサイズデータのレビューを行うこととなった。

5)その他のかじき類に関して

事務局からその他のかじき類に関する漁獲統計の収集状況の報告があり、漁獲量に関しては昨年よりもかなり改善されたことが報告された。また、クロカジキ、マカジキ及びシロカジキに関しては、沿岸国と比べて日本・台湾等の遠洋漁業国の漁獲量が多くを占めているのでこれらの国のデータを使って資源解析が出来るのではないか、との指摘が為された。しかしながら、台湾のデータには、メカジキと似たような問題が有る可能性が高いので、データの整備を行う必要がある事が指摘された。

また、ＳＣ議長より、メカジキとその他のかじき類では漁獲している国が異なるので作業部会を分けた方が良いのではないか、との提案がなされ、今後検討していくことになった。

6)沿岸国の統計に関して

近年沿岸国のかじき類（メカジキを含む）の漁獲量が増大しているので、OFCF のプロジェクト等を利用してデータ収集の努力を継続する事を働きかけていく。

(5)第3回統計作業部会

〔開催日時及び場所：2001 年 12 月３日、ビクトリア（セーシェル)〕

〔参加者：福井・野頭（水産庁)、村上（海外漁業協力財団)、三宅（日鰹連)、鈴木、西田（遠洋水研)〕

本会議はセーシェル、ビクトリア市の国際会議場で１２月３日に開催された。参加者は、イラン（1)、英国（1)、豪州（1)、スペイン（3)、セーシェル（5)、台湾（2)、日本（5)、フランス（3)、モーリシャス（1)、レ・ユニオン（1)、IOTC（4)、の計２７名。議長は、セーシェル SFA（水産庁）バーゲン女史。

1)IOTC 統計業務のプログレス

IOTC からこの一年間の業務に関する報告が、「データ収集」、「データプロセッシング」、「データの還元」の３項目に関しあった。「データ収集」では、2000 年におけるデータ提出状況、ポートサンプリングの報告、NEI（所属不明船）漁獲データ、漁船登録統計、IOTC データベースの QC(クオリティコントロール)の方法の報告と議論を行った。2000 年データは、ヨーロッパ連合（EU)、豪州、英国が要求されている全ての情報をすでに提出しているが、その他の国は、不完全ないし未提出の状況にある。「データプロセッシング」では、IOTC データベース及び WINTUNA(漁獲成績報告書などを入力しデータベースを構築し統計表などを作成するソフトウエア）の開発状況の説明があった。「データの還元」では、WEB（インターネット）からのダウンロード、データ集出版、電子メール、CD-ROM による還元法の説明があった。

2)魚種グループのまぐろ統計に関するレビュー

今年行われた２種の作業部会（熱帯まぐろ・かじき）で指摘された統計上の問題が、作業部会の議長（代理）からあった。熱帯性まぐろ作業部会では、はえなわ船（便宜置籍船、インドネシア）およびまき網船（便宜置籍船）からの基礎的漁業情報の不足問題に関する指摘があった。その一方で新たな進展や改善された面の説明もあった。すなわち、韓国、モルディブ、台湾などのはえなわ船からの新たな漁業情報の入手、パキスタン・バヌアツからの新しい漁業情報の入手、漁船情報の入手、NEI（不特定漁業国）からの新たな追加情報の入手、過去の漁業情報の入手、サンプリングプログラム情報の入手、事務局のデータベースの改善など、であった。

かじき作業部会では、昨年の作業部会の指摘と同じで基礎情報の質に問題があることが説明された。具体的には、基礎情報が集約化されすぎる点、投棄魚の過小評価、魚種の誤判別、体長データの不足などである。一方、次のような改善もみられた。すなわち、新たな漁業情報の入手、事務局による漁獲量のより精度が高い再推定、ペナン・プケットにおけるサンプリングプログラムからの新情報そしてスリランカからの追加情報の入手などである。

3)国別情報

セーシェルよりセーシェル漁業監督庁が行っているまぐろ統計システムの説明があった。中国からは、1995-2000 におけるインド洋におけるはえなわ漁業の活動状況の説明があった。この期間には、12-120 隻のはえなわ船が主に東部インド洋で操業した。最近では約 6,000 トンの漁獲量があり大半はキハダ・メバチである。また、モーリシャスからは、モーリシャスにおけるまぐろ統計の収集・データプロセスに関する報告があった。

4)問題点と改善案

次の５件に関し協議した。(a)IOTC-OFCF（海外漁業協力財団）が予定しているまぐろ統計改善に関するプロジェクトの資金使用の方法や業務プライオリティを決めた。(b)体長別漁獲量の推定を IOTC に依頼されているが、数多くの技術的な問題があるので、本作業部会は、この件は方法論作業部会で検討することになった。(c)台湾の体長データが 1989 年以来 IOTC へ提出されていなく、それ以前のデータにも種々の問題があるようだ。また、ある期間の漁獲量と漁獲努力量データの質にも問題があるようだ。1996 年に台湾のデータがレビューされ改善されたが、

再度同様なチェックを日本と台湾で早急に実施することになった。(d)標識放流事業で必要となる情報（水揚げ地、漁場、漁期など、特に途上国の小規模漁業に関して）を、今後収集するようにする。(e) まき網船の供給船（supply vessel)、FAD および漂流物付きの操業に関する情報が少ないので、今後詳細な情報を収集する。

5)その他

IOTC 事務局が収集したデータ（特に、漁獲量、漁獲努力量、体長）を標準化したフォーマットで保管し、利用者が使用しやすいにすることになった。またそれらのデータを CD-ROM で希望者へ配布することにもなった。また、事務局が、全漁獲量へ引上げた情報（漁獲量、漁獲努力量、サイズ）も推定すべきというリクエストがあったが、作業量が多いのでこの件に関しては前述にように方法論作業部会で検討することになった。混獲の情報は提出義務があるが、提出情報はまばらで極端な場合が多いので、情報をできるかぎり収集し提出するように勧告した。

(6)第4回科学委員会

〔開催日時及び場所：2001 年 12 月 4 日～7 日、ビクトリア（セーシェル）〕

〔参加者：福井、野頭（水産庁)、三宅（日鰹連)、村上（海外漁業協力財団)、鈴木、西田（遠洋水研)〕

1)メバチ規制に関する勧告

今年６月の第３回熱帯まぐろ作業部会で行ったインド洋メバチの資源評価で、最近年(1999)の漁獲死亡率は推定された MSY（９万トン）を維持するレベルにあるが、その漁獲量(15.5 万トン)は MSY を 6.5 万トンもうわまっていることがわかった。また、最近６年間(1994-99)の漁獲量も MSY レベルをはるかにうわまっており、さらにプロジェクト解析では、1999 年の漁獲量レベルが今後続くと５－６年で、MSY を維持するために必要な産卵資源量が保証できなくなることがわかった。従ってこれらの結果より、科学委員会は、全ての漁業における漁獲量を MSY レベルまでに削減するよう勧告した。

具体的な漁獲量削減は、直接漁獲量をコントロールする TAC などで実現できる。現状の漁獲死亡率（Ｆ）を維持するためには、漁獲量を MSY レベルまで削減することで可能となる。しかし漁獲死亡率をコントロールするのは現実的に難しいので、科学委員会は、より実現可能な漁獲量ないし漁獲努力量の規制を勧告した。

この勧告を達成するためには、はえなわ漁業とまき網漁業の形態の違いを念頭におき、それぞれの漁業で異なった方法を考慮する必要がある。例えば、まき網の場合には、モラトリアム（禁漁期、禁漁海域の設定）ないし漁獲努力量規制、はえなわの場合には、TAC ないし漁獲努力量規制が考えられる。

科学委員会は、さらにはえなわとまき網の漁獲努力量規制することで、他の魚種で MSY レベルないしそれ以下にあるもの（例えばミナミマグロ、メカジキ、キハダ）の漁獲死亡率を削減できる効果もあると付け加えた。

2)メカジキ規制に関する勧告

科学委員会は、メカジキの漁獲量は過去10年で7倍も増加していることから、現在の漁獲量はMSYレベル以上にありこのままではMSYを持続できないと考えている。

そのため科学委員会は、メカジキに関する漁獲圧力を規制し、これ以上の漁獲量および漁獲努力量の増加を許すべきでないと勧告した。科学委員会としては、より効果的な漁獲努力量規制を実施したいが、漁獲努力量規制は複雑で困難なので、より実行可能な漁獲量規制を勧告した。さらに科学委員会は、メカジキの漁獲量規制は、はえなわ漁業のメバチ、キハダ漁獲量削減にも影響与えることを付け加えた。

3)IOTC－OFCFプロジェクトおよびインドネシアサンプリングプログラム

IOTC-OFCF プロジェクトは科学委員会参加者全員の強い賛成を得て承認された。その中で、インドネシアサンプリングプログラムは、最も重要で来年から実施の予定となっている。サンプリングプログラムは、豪州の2国間プロジェクトと IOTC-OFCF の多国間プロジェクトにより実施されるが、IOTC が steering committee を設立してその中で全てのことを合意しながら業務を実施する方向となった。第1回 steering committee は2002年2月下旬ジャカルタで開催される予定。

4)食害調査

日本からプログレスレポートおよび食害に関する実態写真が紹介された。日本のほか、セーシェル、レ・ユニオン、インド、モーリシャス、中国、オーストラリアも今後調査の報告を行う予定。Mitigation の方法 も今後考慮する。2－3年後に ad hoc ワークショップを実施する予定。

5)標識調査

予算は予定の1/4程度（5年間で4.5億米ドル）しかないが、2002年より予備調査開始の予定。

6)2002年会議予定

2月下旬(ジャカルタ)　インドネシアサンプリングプログラム第1回 steering committee

6月(2週間)（上海）　第2回 Method 作業部会（catch-at-size と indicator)・標識作業部会・第4回熱帯まぐろ作業部会（キハダ資源評価中心）

2月（イラン）　第1回沿岸性小型まぐろ作業部会

12月（セーシェル）　第3回統計作業部会・第5回科学委員会・第7回本会議

後半（セーシェル）　IOTC-OFCF プロジェクト第1回ワークショップ

未定　かじき作業部会　台湾のデータが集まればメカジキの資源評価を実施する予定。

(7)第6回年次会議

〔開催日時及び場所：2001年12月10日—14日、ビクトリア（セイシェル)〕

〔出席者：小松参事官、田中協定班長、福井係長、大橋漁業企画官(水産庁)、鈴木（遠洋水研)、外務省1名、OFCF2名、日鰹連3名、海外まき網協会2名、水産資源開発センター1名〕〕

上記会議は、日本、インド、タイ等15カ国とＥＣが出席し小松議長の下で開催された。主要議題であるメバチの規制について多くの時間が費やされたが、科学委員会からの勧告で日本の提案でもある現行漁獲量あるいは漁獲努力量の削減は合意に至らなかった。これは、多くの発展途上国の反対、EU・フランスの海外領土への適用除外の要求、豪州の自国漁業の振興確保等で日本以外は全く規制に関心を示さなかったためである。わが国提案の非加盟国の漁獲努力量削減およびメバチの統計証明制度の導入（缶詰向けは適用除外）が採択された。また、会議終了後、場外で、日本・韓国・台湾が自国のはえなわ漁獲努力量の削減を進め、インド洋のメバチ資源管理に率先して取り組む旨の共同声明を発表した。メカジキについても、現行漁獲量を増加させない旨の勧告が科学委員会からだされていたが、こちらは、本委員会で、考慮さえされなかった。このように、インド洋をめぐるまぐろ類資源管理はほとんど機能していない。

7. その他

(1)国連環境計画(UNEP)による漁業作業部会

〔開催日時及び場所：2001年2月12日、ジュネーブ〕

〔参加者：太田、岩本（水産庁)、魚住（遠洋水研)〕

UNEP主催による標記作業部会が「漁業補助金の水産資源へ与える影響」に焦点を当てて開催された。当初は、少人数による機能的な作業部会を想定していたようであるが、翌13日から開催されるWTOの貿易・環境委員会（Committee on Trade and Environment: CTE）の参加者の多く、特に発展途上国の多くが参加し、60以上の政府代表、6つの国際機関代表（FAO、WTO、UNCTAD、ILO、OECD）から参加した。今回の主題は、「漁業補助金と過剰漁獲努力量及び乱獲との関係」であった。FAO、OECD、日本及びﾆｭｰｼﾞｰﾗﾝﾄﾞ、そして、NGOでは、WWF、ICSF(International Collective in Support of Fish workers)から話題提供がされた。また、UNEPのプロジェクトで行われているセネガル及びアルゼンチンのケーススタディーが発表された。

①FAO：補助金の種類により影響は異なる。しかし、情報が不足している。2000年に専門家会合を開催したが具体的情報不足のため結論に達しなかった。

②OECD：補助金の資源への影響評価を終了し、現在４つのケーススタディーを実施中。貿易自由化に関連して、補助金が貿易に与える影響評価をする予定。

③WWF:乱獲、過剰努力量問題は、漁業管理の問題で補助金問題ではないという指摘があるが、だからといって、補助金問題を取り上げないことにはならない。補助金は貿易にも影響を与え、環境にも影響を与える。CTEで取り上げる絶好の課題である。補助金を出す国は、補助金の悪影響に関する挙証責任を有する。と言った意見が出された（他の機関からの意見は略す)。

ケーススタディとしては、

①アルゼンチン：ヘイク漁業の乱獲は、入漁補助金を受けているｽﾍﾟｲﾝによるといった指摘があった。また、日本のいか釣りも補助金を受けて操業していると言う事実誤認があった。

今回も、ﾆｭｰｼﾞｰﾗﾝﾄﾞやWWFなどは、その主張を繰り返えすのみであった。また、ケーススタディーとして行われたアルゼンチンの場合もメルルーサの1990年代における乱獲は、補助金がその主要因であると言う結論を導き出していた。しかし、これはかなり無理があり、翌日のCTE会合で同じ資料を用いて、乱獲の主因はあたかも貿易自由化が引き起こしたものであるといった発表を行っていた。これについて質したところ、両者が原因であると主張しなおしたように、極めて誘導的な発表であった。セネガルについては、様々な補助金の種類について詳細な分析を行い、補助金以外にも多くの要因が存在することも指摘していた。日本からは、まぐろ漁業の国際管理上の問題点を整理し、それらと補助金の関連についての考察を紹介した。そして、補助金以上に重大な問題が存在することを指摘し、補助金と乱獲といった点の一般論を議論するよりも、個別具体的な問題を検討することが極めて現実的であることを主張した。議論の中で、今までよりも多くの国が、補助金以外の要因が多く存在することを指摘した。

(2)第52回世界まぐろ会議

〔開催日時及び場所：2001年5月21日～24日、レークアローヘッド（米国)〕

〔参加者：稲掛、高橋(紀)、松本、高橋(未)（遠洋水研)、竹内（遠洋水研、科学技術庁長期在外研究員としてIATTC滞在中)〕

標記会議が2001年5月21日から24日にかけて米国・レークアローヘッドのUCLA Conference Centerにて、米国を中心に、日本、ロシア、英国、イタリア、豪州、カナダ、メキシコ、ミクロネシア、マレーシアから計約80名が参加して開催された。

会議では、シンポジウム形式で、まぐろ類および混獲生物の漁業、資源、生態等についての発表および質疑応答がなされた。発表は資源評価、漁業、メバチタギング、混獲、クロマグロタギング、生物学の6つのセクションに分けられ、座長は順にMike Hinton, Marty Golden, George Watters, Tim Essington, Richard Brill, Bob Olsonが務めた。発表分野は比較的多岐にわたっていたが、最近の研究の流行を反映してか、クロマグロやメバチのタギング（通常標識および電子標識類)、うみがめ類の混獲回避技術についての発表が多く見られた。日本からは、アーカイバルタグと衛星画像を用いた太平洋クロマグロ幼魚の回遊と海況との関係(稲掛)、ミナミマグロ調査漁獲について（高橋紀)、太平洋クロマグロの標識放流による自然死亡率の推定（高橋未、竹内)、バイオテレメトリーを用いた大西洋メバチ遊泳行動調査（松本）について発表した。

各分野の要点は、以下に示すとおりである。

1)資源評価

会議初日の午後に行われた第1セッション（資源評価）では、ミナミマグロに関して3つの発表があった。そのうちの2つはCCSBTの豪州側科学者となっているCSIROのD. KolodyとA. Preeceによるもので、研究途中であるものが発表された。Kolodyの研究は、空間構造を考慮し

た魚と船団の動態モデルをシミュレーションすることによって得られる擬似 CPUE のデータを使って、どのような豊度指数を用いれば真の資源量を反映することができるかを比較検討するものである。Preece は豪州がミナミマグロの資源評価で、ADAPT VPA の代替として開発を進めている Statistical catch-at-age/length integrated analysis (SCALIA) model に含まれる再生産関係のパラメータ推定の部分について発表した。遠洋水研から参加した高橋紀は、3 年間の調査漁獲の結果から、現在漁場となっていない海域にもミナミマグロが存在することが明らかになったことを発表した。その他の興味深い発表として、地中海におけるクロマグロの伝統漁法である trap 漁業の中世から 20 世紀初頭にクロマグロに対する大規模な近代的漁業が始められるまでの数百年間もの長期の漁獲データを時系列解析して非常に長い時間スケールでの北東大西洋クロマグロの資源変動を解析した研究や、ニューラルネットワークを応用して漁船の漁場選択をシミュレーションする人工知能的な研究があった。

2)漁業

ハワイのチャーター船による遊漁の実態、メキシコ周辺におけるキハダ漁獲分布の変化、ミクロネシア周辺で操業している漁船の種類、ハワイ周辺のはえなわ漁業における他魚種（クロカジキ、ヨシキリザメ等）の漁獲の傾向、ロシアにおけるまぐろ漁業についての発表があった。

メキシコ周辺のキハダの漁獲は水温や水色により影響され、2 月から 3 月に漁獲量が多く、それは冬の強風の消失と連動しているという報告があった。

3)メバチタギング(キハダを含む)

主として太平洋における、通常標識を用いた自然死亡率の推定、アーカイバルタグを用いた水平・鉛直移動、ピンガーおよびポップアップタグを用いた水平・鉛直移動についての報告があった。

自然死亡率は、ハワイ諸島周辺にて、体長階級別に推定され、キハダは、小型魚（45cmFL 以下）で低く、中型魚（46-55cm）で高くなり、大型魚（56cm 以上）で再び低くなる（それぞれ 7%、30%、18%）傾向が見られた。一方、メバチではどの階級でもほぼ同様で、約 12%であった。

アーカイバルタグを用いたメバチの遊泳行動では、鉛直行動について、従来の知見と同様な昼夜の水深の変化（夜間に浅くなる）に加え、魚体サイズによる変化（昼間の水深は大型魚ほど深くなる）、月齢との関係（月光と夜間との水深の正の相関）、海山やブイに蝟集した際には昼夜とも遊泳水深が浅くなる現象が報告された。

日本から発表した、ピンガーおよびポップアップタグを用いたメバチ成魚の遊泳行動調査では、いずれもアーカイバルタグ等による過去の知見と同様の昼夜変化が見られたが、他の国のアーカイバルタグによる調査では多数の個体の放流・再捕を行っていることから、今後さらに個体数を増やして詳細に調べていく必要性が認識された。

4)混獲

はえなわ漁業によるウミガメ混獲が大きな問題となっている最近の状況を反映してか、ウミガメ関連の発表が多く見受けられた。まず NMFS ホノルル研究所の所長である Laurs 氏より、環境保護団体が NMFS に対して起こしたハワイ周辺のはえなわ漁業停止を求める訴訟についての

現状報告があった。1999年2月、海洋保全センターとカメの島回復ネットワークが、ウミガメ資源保護を理由にはえなわ操業の完全停止を求めてNMFSに対し訴訟を起こした結果、ハワイ周辺のメカ縄操業は停止、はえなわ漁業も4～5月に広範囲な禁漁区が設けられることになった。これに対し2001年4月、ハワイはえなわ漁業協同組合はワシントンDCでNMFSに対し規制撤廃を求めて訴訟を起こしている。環境保護団体と漁業間のトラブルは未だ深刻な状況が続いているようだ。その他、ウミガメ混獲の減少を目的とした基礎知見的研究として、記録型標識を用いた行動解析、種々のはえなわ漁具や餌料を用いた釣獲率実験の報告があった。また興味深い発表として、ウミガメの資源動態モデルの解析結果があり、ウミガメの資源減少には、漁業による死亡よりもむしろ産卵場における死亡の影響が同等以上に強いという解析結果が報告された。

5)クロマグロタギング

大西洋、太平洋におけるクロマグロの回遊経路や鉛直移動などの発表があった。大西洋のクロマグロは、メキシコ湾と地中海に2つの産卵場があるが、それを往復した例が1つあったことから、両者の系群の交流が示唆された。また、大西洋クロマグロの産卵場での表面水温は23.3～29℃とかなり高く、活発な鉛直回遊行動により、生息水温を下げていると推定された。おおむねの生息水温範囲は14～24℃で、生息層は50m前後が多いものの、600m以深にまで降下している魚体もあり、太平洋クロマグロとほぼ同様な水温範囲と活発な鉛直移動をしているものと推察された。衛星のクロロフィル分布と比べると、生息場は高クロロフィル域と対応しており、高生産域に生息している様子がうかがわれ、太平洋クロマグロと同様な傾向が得られていた。

遠洋水研から参加した稲掛は、1年以上太平洋で回遊した5個体のアーカイバルタグデータと衛星データから、太平洋クロマグロ幼魚の回遊経路と海洋環境との関係を発表した。他の研究が回遊経路のみの報告が多かったのに対し、本研究は回遊と海洋環境との関係を明らかにし、クロマグロの回遊生態を考える上での貴重な報告として参加研究者の評価が高かった。

一方、遠洋水研データの中に渡洋回遊したクロマグロがあったことから、渡洋回遊するクロマグロの利益・不利益を考察するモデルに関する研究発表があった。食物消費量や代謝、成長等に使用されるエネルギー収支をモデル化し、考察するもので、主として中東部太平洋の低水温のために、渡洋回遊した魚の最小消費率は、西部太平洋に滞遊した魚よりも常に小さくなっていた。このことは、遊泳速度や成長速度の違いをもたらしており、低水温域で低いエネルギー要求量を利用するため渡洋回遊を行うのではないかと推定された。

また、オーストラリア200海里内でのミナミマグロの移動と海洋環境との関連性を研究した発表があり、太平洋クロマグロと同様に、生息水温とともに高クロロフィル域を好んで移動している傾向が認められた。

また遠洋水研の竹内、高橋未は、80年代に日本周辺海域で行われた通常標識放流調査のデータによるクロマグロ若齢魚の死亡率推定について発表した。解析の結果、若齢魚の自然死亡係数(M)は過去の研究による推定値よりもかなり高いことが示唆されたが、標識の脱落率や移動・逸散率等を考慮して推定精度を高める必要があると考えられた。

米国を中心に、日本に比べて非常に多くのアーカイバルタグ、ポップアップタグ等が投入されており、その研究成果があがってきている。あまりに数多くのデータ量のため、系統だった取りまとめにかける部分もあるが、精力的な調査・研究が行われている。

6)生物学

生態系アプローチの基礎研究として、東部太平洋におけるカツオやシイラの食性に関する知見や、メカジキに含まれる汚染物質（Hg）濃度から補食率や成長を推定する試み等の報告があった。その他、キハダの人工孵化仔魚の成長・生存に環境要因が及ぼす影響を調べた実験や、マレーシア周辺の沿岸性まぐろ類の回遊についての発表があった。

(3) AD Model Builder 上級ユーザーワークショップ

〔開催日時及び場所：2001年5月29日～6月1日、ラホヤ（米国）〕

〔参加者：竹内（遠洋水研：在 IATTC)、庄野、高橋（遠洋水研)〕

ワークショップでは、大規模な非線形数値的最適化ソフトウェアである「AD Model Builder」の上級ユーザを対象として、水産資源解析に適用する際の進んだ使い方、便利なコマンド等が紹介・説明された。ワークショップ（WS）の講師は、開発者であるDavid A. Fournierが務め、IATTC、NMFS(ラホヤ、ハワイ、マイアミの各研究所)、IPHC（オヒョウ委員会）などから総勢17名の参加があった。なお、WSで取り扱った主なテーマは以下の通りである。

New Version（AD Model Builder Ver. 6.0）のインストールと環境設定

GNU C++ のコンパイラ・リンカの使用法

(主にGNU C++, Borland C++を利用した)デバッガの使用法

配列の要素数が変わる場合のベクトル・行列の定義、並びに母数の推定方法

高速演算を行なうための微分の定義法

MCMC（マルコフ・チェーン・モンテカルロ）法の紹介とAD Model Builder での記述方法

AD Model Builder の新しい関数の作成方法

コマンドラインでの使用法

DLLの取り扱い方法（主に、Gauss, S-plusなどのソフトウェアからAD Model Builder をコールする方法）

など。

AD Model Builderをかなり使い込んでいるユーザを対象にしているためか、内容にはかなり高度なものが含まれていた。一般にAD Model Builderのメリットとして、数値微分を行なわないために、ステップ幅などを指定する必要がないこと、ソフトウェア特有の簡易言語によってC++のソースコードを自動生成するために、C言語の知識がなくとも手軽に最適化計算を実行出来ることが挙げられる。ただし、前者ではブラックボックスの感は否めず、後者では細かいカスタマイズを行なう場合やエラーを修正する場合には、AD Model Builder の使用法に加えて、C/C++の詳しい知識が不可欠であることを実感した。なお、WS のカリキュラムなどは事前にあまり練られておらず（テキストやサンプルプログラムはなく、扱うトピックや時間配分も決め

られていなかった)、参加者の質問に対して講師が試行錯誤を繰り返して答えていた部分もあり、改善が望まれる。実際のプログラムの記述方法はともかくとして、AD Model Builder で扱える問題の範囲を理解出来たことは、大きな収穫であった。

(4)かじき類シンポジウム

〔開催日時及び場所：2001 年 8 月 19〜23 日、ケアンズ（オーストラリア)〕

〔出席者：鈴木、魚住、余川、高橋、齋籐（遠洋水研)〕

本シンポジウムは、米国のカジキ財団(The Billfish Foundation：TBF)というスポーツフィッシングの利益を保護する目的で設立された団体が主催し、ほぼ 10 年に一度世界のカジキ研究者及びスポーツフィッシング関係者を対象にして開催される大規模な研究集会である。会議主催者の性格上、会議全体のトーンはカジキ類の保護に関する事柄で占められるが、日本のような漁業国の研究者の発表も受け入れるので、前回 1989 年にハワイで行われたシンポジウムは、カジキを資源としてその有効利用を訴える漁業国サイドと、漁業による資源の悪化はいささかなりとも許されないとするスポーツフィッシングサイドの全面対決の様相を呈した。

カジキ類の資源評価に関しては、昨年の ICCAT SCRS において、ニシクロカジキ及びニシマカジキの資源評価に関して、TBF から全面支援を受けている NMSF マイアミ研究所等の研究者が主張する従来の GLM アプローチで標準化した CPUE と、遠水研の研究者が主張するハビタットモデルで標準化した CPUE のどちらを用いるかということで激しく意見が分かれたものの、ハビタットモデルによる CPUE の標準化に関してその準備が不十分であったことから結局米国の研究者の主張が（出来るだけ近い将来に再度資源評価を行うという条件付きで）取り入れられた経緯が有る。その為、今回のシンポジウムは遠水研側から再度ハビタットモデルによる大西洋のカジキ類の CPUE 標準化の正当性を訴える機会であった。日本のはえなわ漁業が漁獲するマグロ・カジキ類の CPUE 標準化にハビタットモデルを用いることは太平洋の研究者の間では既にスタンダードとなりつつあるので、本シンポジウムでは、ハビタットモデルを用いた太平洋のカジキ類の資源解析に関する研究発表がNMSFホノルルラボ及びIATTCの研究者によって行われたが、これに対する、スポーツフィッシングサイドの研究者の反応に関しても興味が持たれるところであった。

会議冒頭に、オーストラリアの Julian Pepperell 博士よりカジキ類と人間との歴史的な関わり合いに主題を置いた基調講演が行われた。その後は 6 つのサブテーマに分かれて研究発表及び討議が行われたので、サブテーマ毎に我が国の漁業に関係する研究発表を中心に概要の説明を行う。

1)世界のカジキ類資源の資源構造

基調講演として、バージニア大学の John Graves 教授により、アイソザイム、ミトコンドリア DNA、アノニマス核 DNA の分析によるカジキ類の系群構造に関する研究のレビューが行われた。シロカジキは遺伝的にはクロカジキよりもマカジキに近いこと、太平洋のマカジキに関しては、ハワイ、オーストラリア、メキシコのサンプルが有意に異なっている事、大西洋のニシクロカジキとニシマカジキは単一の系群で構成されている可能性が高い事等が報告された。

その後、バージニア大学の Jan McDowell より大西洋のバショウカジキが単一の系群で構成さ

れている可能性が高いとした解析結果が報告された。沿岸域に依存して生活しているバショウカジキが大西洋で単独の系群を構成しているという結果は、産卵や回遊に関する情報が不足している中では、一概に受け入れることは出来ないが、今後、この結果を受けてICCATでバショウカジキを単一系群として扱うようになる可能性も有るので、注意すべきであろう。

NMSFマイアミ研究所のEric Prince博士より、世界のカジキ類の通常標識放流プログラムに関するレビューが行われた。アフリカや太平洋島嶼国の沿岸漁業であっても、漁民への教育を通じて標識再捕報告率が飛躍的に上昇していたケースが紹介された。また、標識再捕の実績に関する解析では、スポーツフィッシャーマンが最も多くの再捕報告を行っており、また、日本のはえなわ漁業の場合、操業海域が異なるので単純に比較は出来ないが、ハワイ周辺水域では、日本の漁船に比べて公庁船の方が遙かに多くの再捕実績が有ることが紹介された。本発表中に、今後は、スポーツフィッシングも含めて漁業種別に標識再捕報告実績の解析を行っていく必要が有るのではないか、との発言もあり、これは、商業漁業が標識再捕報告に非協力的であることを明らかにしていくべきだ、という意味にも取れるので、今後我が国の漁業者にも注意を喚起していく必要があると思われる。また、Eric Prince 博士の発表には、多くのスポーツフィッシング団体が行ったカジキ類の標識放流実績が報告されていたが、残念ながら我が国のJGFAの実績については触れられていなかった。JGFAも遊漁者に呼びかけて広く標識放流を行っているので、今後、実績の宣伝を国外に向けて行っていってもらいたい。Eric Prince 博士の発表には詳しい解析が無かったので、今後これらの再捕データを使用して、自然死亡係数等の推定を試みるべきだ、との意見が出された。

テキサス A＆M大学のJaime Bremer教授より、メカジキの系群構造に関する発表が２題（内１つはポスター）なされた。この中で、現在ICCATに於いてその帰属が問題となっている南アフリカ沖のメカジキの解析報告が有ったが、サンプル数とサンプリング時期が不足していたために明確な結論は得られなかった。

その他、アラブ首長国連邦のJohn Hoolihan氏より、紅海におけるバショウカジキの標識放流試験結果の報告があった。

2)世界のカジキ類の資源評価

遠水研の魚住部長により基調講演が行われ、

①　この10年間に漁獲統計に関しては、以前と比べてかなり信頼性の高いデータが利用できるようになったが、漁獲物体長データ、年齢と成長、成熟、体長階級別性比といった生物情報は、未だに資源解析に用いることが出来るような質と量が得られていない。

②　その為、資源解析はプロダクションモデルに頼らざるを得なくなっている。また、多くの水域に於いて、プロダクションモデルに使用する資源量指数は、最も歴史の長い日本のはえなわのCPUEを基に作成されている。

③　しかしながら、カジキ類の資源解析をプロダクションモデルで行った場合、推定するパラメーターにかなり多くの仮定を置いてモデルに制約をかけても非現実的な結果しか得られない場合が多い。

④　これは、日本のはえなわのCPUEの標準化がうまくできていない事に起因すると考えられる。日本のはえなわは歴史的にドラスティックに主対象魚種、漁場、操業パターンを変えており、近年の日本のはえなわ操業は、鉛直的にも水平的にもカジキ類の分布域をカバーしていないために、従来の一般線形化モデルだけに頼ったCPUEの標準化では、カジキ類のCPUEを十分補正出来ていなかった事がその原因である。

⑤　最近になって、データ記録式標識や小型水深水温計等、魚や漁具の水中動態の把握に役立つ調査機器が利用できるようになったので、今後は、こうした機器から得られる情報を取り入れた形でCPUEの標準化を行うことで、従来の問題を解決出来ることが期待される。具体的には、今後カジキ類のCPUEの標準化にはハビタットモデルを用いていくことがより正確な資源量指数の推定には必要となる。

という趣旨の発表を行った。この発表は、ほとんどの参加者から賛同の意が表明された。

IATTCのMichael Hinton博士より東部中部太平洋マカジキの資源評価を統合化モデルによって行った結果が報告された。Hinton博士の使用したモデルは、ハビタットモデルによるCPUEの標準化とプロダクションモデルを一体化した興味深いモデルである。解析の結果は、ハビタットモデルで標準化したはえなわのCPUEを資源量指数として用いた場合、従来のGLMで標準化したCPUEを用いた場合と比べて、各パラメータを矛盾無く推定することが出来る事を明確に示していた。この統合化モデルの代表的なものにMultifan-CLが有り、これは太平洋のメバチ・キハダの資源評価で既に使用されており、また大西洋メバチの資源評価にも導入が検討されているもので、今後、カジキ類でもこうした統合化モデルによる資源解析が多く行われるようになるものと予想される。

NMSFホノルル研究所のPierre Kleiber博士より、Multifan-CLで行った太平洋クロカジキの資源評価結果が紹介された。このモデルは、日本のはえなわ以外に、台湾・メキシコ等のはえなわ及び巻き網の漁獲統計と漁獲物体長組成データを用いて、モデル内で成長、加入、回遊、漁具効率、漁具選択性等のパラメータを推定することにより、最終的に資源量や死亡係数といった資源評価に使用する数値を計算するモデルである。

ここでも、日本のはえなわの努力量はハビタットモデルで標準化された日本のはえなわのCPUEが使用されている。モデルは、クロカジキの雌雄による成長差を考慮していなかった事と大型の雌を多く漁獲するスポーツフィッシングのデータが利用できなかったことによって、はえなわ漁船が漁獲する雄の情報をより多く反映している傾向があると考えられるものの、近年の資源状況がMSY水準以上であることを示唆していた。Multifan-CLの様な統合モデルは今後益々その使用頻度が上昇すると考えられるので、その解析に必要な、雌雄別漁獲物体長組成データや、有効努力量の推定に必要なカジキ類の鉛直分布パターンに関する情報を整備していく必要がある。

事実上TBFの専属研究者となっているPhil Goodyear博士からは、ハビタットモデルの問題点の指摘、カジキ類の保護目的で禁漁期・禁漁区を設定することの効果検討及びニシクロカジキの資源特性の分析の3題（内2題はポスター）の発表があった。ハビタットモデルに関する研究では、モデルに使用するデータに偏りがあった場合には、ハビタットモデルよりも従来のGLMアプローチでCPUEを標準化した方が信頼性の高い資源量指数が得られる事を指摘した。現

在、ニシクロカジキの鉛直分布パターンに関するデータは僅か2例しか存在しないので、ニシクロカジキのハビタットモデル解析を行っていくために、オブザーバーによるアーカイバルポップアップタグの放流を積極的に大西洋で行い、データを収集することが必要である。

カジキ類の保護目的での禁漁期・禁漁区設定の研究は、メキシコ湾・カリブ海及びフロリダ沖で操業した1986～95年の米国はえなわ漁業のデータから、カジキ類の混獲が多い海区に禁漁期を月単位で設定した場合の、主対象魚種であるメカジキやマグロ類の漁獲量がどの程度減少するかを調べた。結果は、カジキ類の混獲量の方が主対象魚種の漁獲量よりも多いセル（エリア・月）が多数存在するので、禁漁期・禁漁区の設定は基本的には有効である、というものであった。同研究は、他国のはえなわ船のデータを用いて同様の解析を行い、更に、経済効果について検討した上で具体的な規制を導入するべきだとしている。禁漁期・禁漁区設定は、努力量を直接コントロールするため高い効果が期待できる管理方策の一つとして知られている。近い将来、ICCATに於いてこの規制を具体化する動きが出てくることが予想される。

ニシクロカジキの資源特性の分析の研究は、プロダクションモデルから推定したニシクロカジキの内的自然増加率ははえなわ漁業の主対象となっているマグロ類と比べると低いので、より乱獲に弱い。その為、マグロ類をMSYレベルで漁獲していると、同時に混獲されるニシクロカジキはMSY水準を通り越して乱獲状態に陥ってしまう（したがって、ニシクロカジキを保護したいので有れば、マグロ類を漁獲する操業に規制をかけるべきである）、という結果である。しかしながら実際は、マグロ類に対する漁獲死亡係数と同水準の漁獲死亡係数がニシクロカジキにかかるわけではなく、近年の深縄操業によるニシクロカジキの漁獲死亡係数はメバチのそれと比べて遙かに低い値であると考えられるので、この研究結果を直接資源管理に適用するのは無理がある。

フランス（セーシェルに出向中）のAlain Fonteneau博士からは、インド洋のはえなわ操業は、かつてメバチ・キハダを対象として操業していたので、操業はカジキ類の分布域を比較的良くカバーしていたが、現在ではメバチ、ミナミマグロを対象としているので、カバー率は悪くなっている。それに加えて近年では、メバチ、ミナミマグロの資源状態が悪くなっているので、操業はこれらの魚種が多く漁獲される水域にますます偏るようになり、カジキ類の分布域に対するカバー率は益々悪くなってきている。この様な条件下では、CPUEの標準化を従来のGLMアプローチで行っても資源状態を正確に反映しない。結果的には、カジキ類の資源評価を現実より大幅に悲観的にする。ICCATのVictor Restrepo博士からは、ICCATのカジキ類の資源評価と管理についての解説が行われた。

遠水研の余川研究員からは、ハビタットモデルを用いて大西洋で日本のはえなわ漁業が漁獲するニシクロカジキのCPUEを標準化した結果が報告された。この解析は、昨年のICCATカジキ類ワーキンググループで報告した結果の改良版である。昨年指摘された解析上の問題点は、昨年末から本年初頭にかけて照洋丸が大西洋で行ったはえなわ調査で得られたデータを使用することによりほぼ克服することが出来、シンポジウム参加者からの反響も良好であった。今後は、大西洋オブザーバーによるニシクロカジキへのアーカイバルポップアップタグ装着を出来るだけ多く行うことにより、ニシクロカジキの鉛直分布パターンの推定精度を向上させて、来年のICCATカジキ類ワーキンググループでのニシクロカジキの資源評価に備えていく必要がある。

3)カジキ類の生物学

ハワイ大学のKim Holland教授より基調講演が行われ、バイオテレメトリー、データ記録式標識等を用いた高度回遊性魚類の生態調査に関するレビューと、今後のカジキ類生態研究に対する展望の説明が行われた。また講演の中で、データ記録式標識が記録する日照データを基に推定した回遊経路に関して、その推定方法や推定誤差に関してほとんど言及していない報告書が存在する事に対する疑問が提示された。遠水研でも、現在多くのデータ記録式標識調査が行われているので、今後は、結果の提示や解釈に関して注意していく必要があろう。

遠水研の齊藤研究員からは、昨年に照洋丸の大西洋はえなわ調査中に行ったニシクロカジキのアーカイバルポップアップタグ調査の結果が報告された。大西洋におけるカジキ類の鉛直分布パターンに関する情報は、太平洋に比べるとかなり少ないので、今後、CPUEの標準化をハビタットモデルで行っていくためにも、多くの情報を集めていく必要がある。

オーストラリア水産研究所のJohn Gunn博士からはオーストラリア北東岸で行っているシロカジキのアーカイバルポップアップタグ調査の途中経過が報告された。現行のアーカイバルポップアップタグから得られる位置情報は、精度がかなり悪いので、回遊経路に関する細かい解析には不向きであることが紹介された。

Pfleger大学（米国）のMichael Domeier氏からは、通常の釣り鉤と円形釣り鉤（サークルフック）による漁獲（曳き縄）が、放流後のマカジキに与える影響についてポップアップタグを用いて調べた実験結果が報告された。結果は、サークルフックは通常の釣り針と同様の漁具効率が有る一方で、漁獲されたマカジキが鉤を飲み込まず口部にかかる割合が多いために、放流後のマカジキに与えるダメージが少なく、生残率が向上する事（62%から74%）が報告された。サークルフックは、米国で開発された円形の釣り鉤で、漁獲物が鉤を飲み込まずに口部へ掛かる確率が高いので､漁獲物へ与えるダメージが少なくてすむことが一般的に知られている。今後は、日本の調査船にも導入することが望まれる。

Queensland大学（オーストラリア）のKerstin Fritshces女史からは、カジキ類の視覚に関する解剖学的分析とモデルによる水中での視覚能力の推定の研究結果が報告された。報告によると、クロカジキが餌生物を発見する能力は遊泳速度が上昇するにつれて低下するが、モデルによる解析では水深100〜300m以深を高速（20m/sec）で遊泳していても、40m先の30cmのマサバを認識する能力が有る事が示された。また、カジキ類が視覚器官の能力維持の為に備えていると考えられているブレインヒーターは､カジキ類の動体視力の向上に寄与していることも、併せて報告された。これらの結果は、深縄の深い鉤でもカジキ類が漁獲されている事実と併せて考えると興味深い。また、実験中、漁獲時に流血していた個体及び鉤を飲み込んでいた個体は全て放流後に死亡していたことが報告された。

オーストラリア水産研究所のPeter Speare博士からは、オーストラリア東岸のシロカジキの年齢と成長に関する研究報告が為された。本研究の目的は、主として約５０個体分の臀鰭棘、背鰭棘及び耳石を用い、年齢査定に有用な形質の選定とそのバリデーションにあった。鰭棘条の断面は、成長するに従い中心部にスポンジ状の組織が形成されてくるが、実験に用いたサンプル（下顎尾叉長1.1〜3.5ｍ）を見る限りでは、スポンジ状の組織が第１輪を浸食することは無かったので、年齢査定に支障は無いと判断された。臀鰭棘及び背鰭棘の直径とサンプルの体

長、耳石の重量と体長の間には一定の相関（r=0.5－0.8）が認められたが、耳石の輪紋数と体長の相関性はあまり高くなかった（r<0.46）。また、鰭棘条の直径／耳石輪紋数と体長／体重の関係を調べた結果、体重では20～30kg以上で雌の成長が早くなる事が示唆されたが、体長では下顎尾叉長150cm以上で雄の方が成長が早くなることが示唆された。これは、サンプルが少ない為の誤差である可能性も有るので、今後確認する必要がある。テトラサイクリンを用いたマーキング試験では、臀鰭棘、背鰭棘及び耳石に明瞭なマーキングがなされる事が確認された。再捕までの期間が短かったために、鰭棘輪紋のバリデーションは行うことが出来なかったが、耳石輪紋に関しては198日間で147本の輪紋の形成が確認された。鰭棘輪紋を年輪と仮定して試験的に推定した成長は（バックカリキュレーションの結果も含む）、背鰭棘で推定した場合体重100kgの個体は6才と推定されたが、臀鰭棘を用いた場合5+才と推定された。今後、サンプル数を増やして、正確な成長の推定を行っていく予定である。

生物学のサブテーマ下では、この他、マイアミ大学の学生から大西洋のクロカジキ稚仔調査の結果、メキシコ水産研究所のRogelio Gonzalez博士より、カリフォルニア半島沖のマカジキ、シロカジキ、クロカジキの食性に関する研究、メキシコのスポーツフィッシングが漁獲するマカジキの釣獲率の解析等の発表が行われた。

4)カジキ類の資源管理

このサブテーマでは、TBFの総裁であるEllen Peel女史を筆頭に、TBFと極めて繋がりが深いと想像される漁業生物学者、経済学者、NMFS職員が、スポーツフィッシングの為のカジキ類の資源管理に関する研究発表を行った。これらの発表は、今まで記事やウェイブサイト等で断片的にしか得られなかった、スポーツフィッシング団体の姿勢を明確にする意味で興味深いものであった。彼らの言い分は、“はえなわ漁業のほとんどは、ほとんど興味の対象外の混獲としていたずらにカジキ類を大量且つ不当に殺し続けている。一方、スポーツフィッシングはCatch and Releaseを基本としているのでカジキをいたずらに殺傷する事もなく、また、Releaseの際には、標識装着を行って、積極的に研究をサポートしている。加えて、スポーツフィッシャーマンは、釣り船のチャーターから宿泊まで、様々な経済活動を通じて地元（その中には発展途上国も多く含まれる）に還元している。この両者を比べたときに、環境面からも社会面からも、はえなわ漁業が如何にカジキ類の資源を不当に圧迫している事は明白なので、これら、特に、混獲としてカジキを漁獲している漁業の廃絶を目指していく。”というものである。こうした目標のために、彼らが今後具体的に取ろうとしている手段は以下のようなものである。

① カジキは“Big Noble Fish（大きくて高貴な魚）”として、環境保護のシンボルとし、スポーツフィッシングの対象として関わり合いを持ちながら、保護していく。

② カジキ類は、不当に保護されていない魚種と認識し、法的手段を講じて画一的な保護制度の導入を図っていく。更に、ＮＧＯ等と協力してCITESのEndangered Speciesに登録する為に、広くキャンペーン活動を行っていく。

③ 発展途上国の零細漁業者と共に活動することで彼らを積極的に援助していく。

④ カジキ類の“Hot Spot”に対する禁漁期・禁漁区の設定を目指していく。

⑤ これらの事柄を、教育・宣伝活動を通じて広く社会に知らしめていく。

現在米国には、２３万人のスポーツフィッシャーマンがおり、延べ200万日以上のスポーツフィッシングを行っている。これらのスポーツフィッシャーマンは、ほとんどが中産階級以上に属しており、自分たちの行為をエコ・ツーリズムと名付けている。彼らは1回の釣行に平均1,000～4,000ドルを消費するので、ひとたびトーナメントが開催され数百人のスポーツフィッシャーマンが集合すると、数百万ドル単位の経済効果が見込まれることになる。こうした効果は、金額だけ見ると、はえなわ漁業が漁獲するカジキ類の売上金額を遙かに凌駕している事になる。

オーストラリアのFindlay氏は、自国のカジキ類の資源管理について紹介し、商業漁業とスポーツフィッシングとの軋轢を考慮しつつ今後の資源管理方策についての見解を述べた。米のPaul Dalzell氏は、ハワイやグアム周辺における漁業データからCPUEのトレンドを解析し、沖合のはえなわ漁業が沿岸の小規模な曳縄等の漁業に影響を与えている可能性があること、西部太平洋域でのはえなわ・曳縄等の漁業による食用目的での水揚げが避難の的になっている事などを報告した。オーストラリアのLowry氏から、トーナメントのモニタリングプログラム(GTMP)の活動紹介として、1994-2000における漁獲努力量や漁獲率、魚種組成やタギングの結果等について発表した。米NMFSのArietta Venizelos氏により、ICCATでニシクロカジキとニシマカジキの漁獲量規制が勧告されたことを受け、米国が大西洋カジキ類の漁獲についてサイズ制限の下限の増加を実施した際の実施法や効果について論議した。

5)社会経済学

神奈川水試の臼井博士より、カジキ類の消費の現状紹介とクロカジキの新しい加工法に関する報告がポスターセッションにより行われた。これは、従来市場価格が低かったクロカジキに付加価値を着ける目的で新たにすり身加工法を開発したものである。紹介された様々な食品は、日本人が古くからカジキ類を食用としてきたことを示すものであった。残念ながら持参したサンプルは、主催者であるTBFに拒否され展示できなかったが、メカジキ以外のカジキを食用とする習慣がないアングロサクソン諸国に我が国の豊かな魚食文化を紹介する上でも非常に意義のある発表であった。また研究発表では、メキシコ、バーミューダ、オーストラリア等のスポーツフィッシングの歴史的、社会経済的な面から紹介する研究報告がなされた。これらの発表は、我が国の漁業には直接的な関係がないので、ここで詳細を報告することは割愛する。

6)メカジキ

本シンポジウムでは、カジキ類の中で唯一欧米人に広く食用とされているメカジキに関しては、独立のサブテーマが設けられた。始めに基調講演として、NMSFマイアミ研究所のGerald Scott博士から、大西洋メカジキの資源管理に関する概要の解説があった（本人が欠席のために代読)。

その後、SPCのMarc Labelle氏から太平洋のメカジキの漁業モデルの研究結果が、東部太平洋のメカジキ資源解析結果がIATTCのMichael Hinton博士から紹介された。オーストラリア水産研究所のJock Young博士からは、オーストラリア東岸で漁獲されるメカジキの生殖巣の解析結果が報告された。

チリのバルパライソ・カソリック大学のEleuterio Yanez教授から、チリ沖のメカジキ漁業とそ

の資源解析の研究結果が紹介された。チリ沖では、沖合ではえなわ漁業が、沿岸で曳き縄、流し網、突き棒漁業がメカジキを主対象として漁獲し、それらを米国に輸出している。一般的に沿岸域の方が大型のメカジキを漁獲している。沿岸域の漁業は 1986 年から、また、沖合域のはえなわ漁業は 1991 年から急激に成長した。これらの漁業データを解析したところ、近年の産卵親魚の豊度が急激に低下していることが示されたが、これが、東部太平洋資源全体の減少を反映しているのか、環境要因の変化に伴うローカルな現象であるのかは判別できなかったことが報告された。

ベネズエラ海洋研究所の Freddy Arocha 博士からは、大西洋メカジキの再生産戦略についての研究結果が報告された。大西洋のメカジキは、雌は産卵場である熱帯域と高い生産性を有する温帯域の摂餌場を行き来することで、雄に比べて大型になることで、高い卵生産能力を保持し、その量はほぼ 3 日おきに産卵しても一年中産卵を続けられるほどである。雌は冬から春にかけて、表層水温が 24～25 度、塩分濃度 36.5～37.0ppt の水域の餌生物が豊富な中層域で産卵を行う事が確認された。産卵場は沿岸と沖合に分かれているが、沿岸域は年齢の若い雌が、沖合域は高齢の雌が主として産卵している事が報告された。

遠水研の高橋研究員からは、三陸沖で放流 1 年後に再捕されたアーカイバルタグのデータ解析結果が紹介された。これによると、三陸沖で捕獲されたメカジキは、北西太平洋水域で南北の移動回遊を行っており、また、その日周鉛直移動行動は、水温に制御されている可能性が高いことが示された。この研究は、データの取得期間が 1 年と、他のカジキ類のトラッキングやポップアップタグデータと比べてずば抜けて長かったために、データ自身の有する説得力が高く、出席者から高い評価を得た。

(5)第 2 回漁業対象資源に対する CITES クライテリアの適合性に関する FAO 専門家会合

〔開催日時及び場所：2001 年 10 月 22～25 日、ウィンドフィック（ナミビア)〕

〔出席者：森(水産庁)、金子(GGT)、D. Goodman(鯨研)、魚住（遠洋水研)〕

参加国：日本、ガーナ、アイスランド、インドネシア、イラン、ケニヤ、モーリシャス、マレシア、メキシコ、ナミビア、ナイジェリア、ノルウェー、セントルシア、セネガル、南アフリカ共和国、スペイン、タンザニア、タイ、トーゴ、英国、米国、ロシア、UNDP、CITES、ICCAT（日本が代理出席)、SADC、IWMC、IUCN

本会合は、FAO が主催する会合で、その目的は、現在 CITES で進行している、付属書掲載のためのクライテリア見直し作業を踏まえ、漁業資源に対する CITES クライテリアの適合性を FAO の立場から検討すると言うものである。この会合は第 1 回が 2000 年 6 月にローまで開催されている。

CITES クライテリアの検討作業は、CITES が独自に行っており、既に幾度かの技術会合が開催され、改定案が作成されている。現在、この改定案に関して、CITES は、加盟国に意見具申をしており、日本政府もそれに対応している。CITES は、これらの意見（国際機関からも求めている）をもとに、常設委員会で最終案化し、2002 年 11 月に予定されている締約国会議で採決する予定となっている。

一方、FAO としては、今回の会議結果を FAO 水産委員会の下部委員会である sub-committee on Fish trade に提出し、CITES へ FAO の意見として提出することになっている。また、今回議論対象としなかった「類似種規定(look- alike clause)については、この委員会で検討し、その結果

をCITESへ意見具申することとなっている。今回の会合では、CITESが作成した改定案についての検討を行った。そのため、第1回の現在のクライテリアに対する検討内容と異なっている。それは、CITESによる改定に対応するものである。

会合は、米国P. Maceや南アのD. Butterworthらの作成したCITESクライテリア改訂版(案)の適合性とその改善案を盛り込んだbackground paperの内容にそって進められた。議長は、ナミビアが、副議長はノルウェーが担当した。

基本的な考え方は、種の絶滅リスクは、その分類学的な位置によるものではなく、生活史の特性、特に、個体数が減少した際の反発力（resilience）が重要であると言う点からクライテリアの検討を行った。この反発力を測ることはきわめて困難で、現状では、生産力(productivity)をその代わりとして考える。生産性の高いものは、反発力が高く、絶滅リスクは小さくなる。この生産力に関与する要因は極めて多いが、内的自然増加率(r)などが最も反映されているであろう。もちろん、成熟年齢、産卵数、自然死亡係数、世代期間等なども生産力を測る重要な指標となりうる。また、個体数がある水準以下になると密度効果が負に成り、個体数の減少を促進してしまう現象(depensation, allee 効果とも呼ばれる）に留意し、クライテリアは、このdepensationが生じる個体数レベルになる前にリストされるように設定されるべきとしている。

以上の基本点から、現在CITESにより提案されているCITESクライテリア改正案に対して、以下のような勧告を行った。

クライテリアとして揚げられている「少ない個体数(small population size)」や「限定された分布域(restricted area of distribution)」の絶対数（5000個体、10,000km2）は、水産資源には適切なクライテリアではない.個体数及び分布域の減少規模について検討すべきである。

減少規模(extent of decline)については、5-30%水準への減少（ある水準、例えばcarrying capacity (K)からの減少規模）を付属書Iのクライテリアとしているが、水産資源では、5-20%が適切である。また、その生産力によって、生産性の高い種、中程度の種、低い種に対し、5-10%、10-15%、15-20%の減少規模がクライテリアとして適切である。なお、クライテリア適用においては、個々の種について、その特性などを十分に考慮する必要がある。また、減少規模特定のためのベースラインの特定にも十分留意する必要がある。

近年の減少率(recent rate of decline)は、上記減少規模ほど重要な要件ではない。ただし、減少規模が大きくなるほど、近年の減少率も重要となる。

付属書IIのクライテリアとしては、今後5-10年の間に付属書Iのクライテリアに適合するような減少率とし、このような減少率が認められ、今後も継続することが認められた場合、付属書IIへの提案を行う。

なお、付属書Iへの掲載基準の 5-10%上の水準に減少規模が達した際、付属書IIへの検討を開始すべきである。

まず、最大限の情報を用いて、定量的な解析を行い、資源の状態を評価すべきである。もし、これらの情報が不足している場合、上記クライテリアによる検討を行うべきである。

CITES は、客観的で、透明性のある、更にバランスの取れた資源評価結果に基づいて、提案

の評価を行うべきである。また、FAO は、水産資源に関するこのような評価についてコーディネイトを行うべきである。

大まかには、上記のようなコメントをCITESへ送付することになる。なお、定量的解析が、管理が行われている水産資源では、資源管理のために定期的に行われているものであり、多くの水産資源いついてこれが可能であることも前提となった議論が行われた。資源評価結果を基に行われるプロジェクションなどから、近い将来における絶滅確率は求められるであろう。それをもとにすれば、このような単純なクライテリアによる判断に依存する必要はないわけである。日本政府としては、直接CITESへ、将来10年の絶滅確率20%以上を付属書Iへの掲載基準としてあげるよう要求している。今回のFAO会合においては、そのような提案をするには至らなかった。

今回議論されなかった「類似種規定」の水産物への適用は、極めて重要であり、特にさめ類については、ウバザメ、ホオジロザメなどの掲載に伴う、この規定適用によって、全てのサメ鰭の輸出入を制限される可能性もあり、今後FAOでの検討にも十分な注意を払う必要がある。

(6) ASEAN(東南アジア連合)-SEAFDEC(東南アジア漁業訓練センター)ミレニアム会議

〔開催日時及び場所：2001年11月19日-23日、バンコク（タイ）〕

〔出席者：山下ほか（水産庁）、山本（国際漁業研究会）、多田・藤田・宇野（中央水産研究所)、西田（遠洋水産研究所)、ほか日本より５０名余り参加〕

本ミレニアム会議は、ASEAN 地域における食糧安全保障のための持続的漁業の発展を目指すための会合で、21世紀最初の年を記念してバンコクで開催された。27数カ国および22機関・団体から1,000人余りの参加者があり盛大な会議となった。最初の４日間は、４種の技術セッション（パネルディスカッション）および展示会が行われた。最終日は、ASEAN 諸国の大臣レベル会議があり、技術セッションの勧告をもとに持続的漁業の貢献に関する行動計画決議（ASEAN 漁業と食糧安全保障に関するミレニアム宣言）が全会一致で採択された。このこの決議は、SEAFDEC 地域５ヵ年計画として実施される予定である。遠洋水産研究所からは「東インド洋における浮魚資源の現状」に関する話題を提供し、パネルディスカッションに参加し意見交換を行った。

(7) 2001年加入量モニタリングワークショップ

〔開催日時及び場所：2001年12月18日～20日、ホバート（オーストラリア)〕

〔出席者：辻・伊藤(遠水研)、高尾（水工研)、宮下（北大)、加藤(水産庁国際資源班)、原田（開発センター)〕

【背景】加入量モニタリングプログラムは、ミナミマグロの資源動向を漁業へ加入する以前の年齢でモニターするものである。1989年より開始され、5ヵ年計画が２度行われた後に現在は第3次5ヵ年計画の3年目、のべ13年目となっている。委託元は日本水産庁(国際資源班)であり、航空機目視を主体とした豪州側調査の委託先はCSIROである。音響調査を主体とした日本側の委託先は現在は遠洋水研であり、遠洋水研からはさらに、音響調査の実施を海洋水産

資源開発センターに、TS測定等の音響技術実験を水工研のアドバイスの元に北海道大学に再委託している。

ワークショップは通常、毎年1回開催され、結果のレビューと次年度の計画が検討され、その後、ステアリングコミッティーでの承認を得ている。今年はCCSBTの本会議が行われたことからワークショップを行う日程が取れず、豪州のまき網漁業が始まる直前にようやく開催されるに至った。しかしステアリングコミッティーは既にCCSBTの本会議の際に実施されており、決定のプロセスは変則的なものとなった。

【概要】豪州のPoinarと日本の辻による共同議長の元に議事が行われ、航空機目視、通常標識放流、アーカイバルタグ放流、音響タグ試験、統合分析（以上は豪州側）、音響調査（日本）について、2000/2001年度調査（実施されたのは主に2001年であることから以下では2001年度と称す）の結果、2001/2002年度計画（以下、2002年度）が審議された。

【航空機目視】2001年度には航空機目視調査は実施されなかった。CSIROからは前任者であるAnn Cowlingによって作成された1993-2000年のデータ解析および将来への提言が提出された。Cowlingは、航空機目視による群重量の信頼度は低く、ある時空間に群がいたかいないかだけを考慮するほうがCVが低下する（信頼度がより高い）ことを提言した。しかし、この提言は群の構造が資源量の変化とまったく連動しないことを前提としており、現実の状況との比較から、現在のCSIRO担当者や日本からは多くの問題が提起された。最も適切なトランゼクトラインの長さは今後も検討されることとなった。

2002年度調査計画として、商業スポッターのデータ収集と従来どおりのライントランゼクト調査が提案された。商業スポッターのデータ収集は、商業的まき網漁業に従事するスポッターの探索活動をLogbookや群位置の自動入力システムの導入によってデータ化するものである。この調査のみでは調査が一部海域に限られるので、ライントランゼクト調査を6ライン(従来は15ライン）それぞれにおいて最低2回飛行して、広範囲の調査を継続することとなった。ライントランゼクトでは予算の制約から得られる情報が限られる可能性（例えは群重量をより正確に推定しようとすれば群の周囲を約10分間飛行する必要があるが、時間＝費用がかかるので、より短時間で粗い重量推定をする）があるが、可能な限り詳細な情報を求めるよう個々のスポッターに相談し、予定されている2名のオブザーバが乗った場合には従来どおりの最も詳細な情報を集めることとなった。

商業スポッターのデータ収集は、本来は豪集が収集すべきデータであって加入量モニタリングにおいて扱うものではないとの意見が日本から表明された。この理由として漁業データには秘匿性が付きまとい、日本側のデータ解析の際の障害となる可能性があることが言及された。豪州側は漁業者はデータ提供に積極的であることを述べた。

【通常標識】西オーストラリア南岸から約2000個体が標識放流されたことが報告された。

【アーカイバルタグ】2001年度には調達した30個のうち5個がエスペランス東方海域で装着され放流された。また、過去に放流されたもののうち12個体が再捕された。当初は新モデルのアーカイバルタグを購入する予定であったが今年の漁期には間に合わないことが明らかとなり、これらの予算は漁業者への情報提供へ向けられることとなった。

日本から、アーカイバルタグを再捕した日本漁業者への情報提供が不十分であることを指摘

し、場外で再捕者ならびに遠水研へのデータ提供についての手順原案を作成した。

【音響タグ試験】エスペランス近海で2001年1月から3月に行った実験について報告があった。32個体に音響タグを装着・放流した。レシーバーは10個を設置し、38日後に回収した。本システムが実用に供することができることが認識され、小グループで日本の音響調査に盛り込む場合を想定した検討が行われた。2002年度調査としては、同様の調査を1-3月に、豪大湾で行うことが提案された。

【統合解析】航空機目視データに基づく豪大湾におけるミナミマグロの分布と環境要因(表層水温、風向、気圧、クロロフィル量、他)との関係が解析され、データ変動の27-51%が説明されるとの結果が得られた。これに対して、実際の魚の分布に影響を及ぼす要因と発見に及ぼす要因とを分けて考えるべきとの意見が出された。また航空機目視データから豪大湾におけるミナミマグロの分布と地形との関係も検討され、ミナミマグロが大陸棚縁とlump(礁などの海底からの突起)に魚が集まり、lumpにはlumpの深さとどれだけ孤立しているかが影響していることが示された。海底地形と環境をモデルに組み込むことによって、lumpと陸棚縁の変異の40%と28%をそれぞれ説明できるとされた。しかし、豪大湾西部では海底地形と関係なく分布が見られること、分布に影響していると考えられるエサ生物についてさらなる情報収集が必要なこと、モデルが4つに分けた海域のそれぞれで大きく異なっていることが指摘された。今後も音響モニタリングによって得られる結果も含めて様々な要因を取り込んだモデルを開発していくこととなった。

【音響ソナー調査】2001年度調査ではほとんどミナミマグロ魚群が見られなかったこと、過去6年間のデータから調査海域におけるミナミマグロとエサ生物とが魚群数、総重量、平均群重量で相関していること、ミナミマグロの音響散乱強度(TS)測定結果が報告された。2002年度調査には、2001年度と同じ調査が提案された。

(8)北太平洋ビンナガ研究集会中間会合

〔開催日時及び場所:2001年1月31日、西海区水産研究所(長崎市)〕

〔参加者:魚住、小倉、魚﨑、田邊(遠洋水研)、石塚、加藤、松田(水産庁)〕

参加者は日本7名のほかに、米国3名、韓国1名、台湾3名。IATTC1名であり、日本から2編、米国から5編、韓国から1編、計8編のドキュメントが提出された。

1)背景

今回の中間会合は、漁獲統計、生物測定資料、年齢別漁獲尾数およびCPUEについての理解を深めるために、どの様な利用可能データから、どの様な方法で作成したかをレビューすることを主要議題として開催された。これは、次回第18回の研究集会(2002年)で発表を予定している統合モデルによる解析を、およびその比較としてのVPA、プロダクションモデルによる解析を円滑に実施するための措置である。

2)漁獲量、漁獲統計、生物統計資料の更新

日本、米国、韓国から自国のデータ収集法および利用可能データについて報告があった。韓国からの出席は第13回会合(1993年)以来のことで、欠席の間不明だった漁獲量、および漁業の実態の一部が今回明らかとなった。北太平洋でははえなわの努力量は熱帯域のみに投下されていたが、1996－98年はハワイ北側の水域でも操業した。漁獲量はFAO海区別の集計のため

北太平洋のみの数値は不明であるが、数百トン程度であろうと思われる。

3）年齢別漁獲尾数の推定および年齢別豊度指数の更新

日本から日本の漁業の、米国から米国、カナダおよびメキシコの年齢別漁獲尾数推定の方法についての報告があった。米国からの米国およびカナダの年齢別豊度指数の推定方法についての報告があった。

以上二つの項目について、統合モデル等による解析を実施するに必要な各国の 1975−2000 年についての年別漁獲量、主要漁業の漁獲統計、生物統計、年齢別漁獲尾数および年齢別豊度指数を本年 5 月末日までに提出することが約束された。

4）その他

その他に、米国が 2001 年 10 月に 15 本のアーカイバルタグの標識放流が実施されたこと、日本が 2002 年 4 月に同様の標識放流 40 本を予定していることが紹介された。また米国から統合モデル等による解析の進捗について報告があり、第 1 段階として MULTIFAN-CL および ADAPT-VPA の両結果間の比較を行うこと、第 2 段階として、さらに標識データを追加した MULTIFAN-CL による解析を行う予定であること、MULTIFAN-CL 入力データの準備はほぼ最終段階にきていることが報告された。

5）次回の会議

次回第 18 回の研究集会は 2002 年 12 月 4−11 日にラホヤで開催される予定となった。

Ⅶ．研究結果の発表・広報[2]

1．学術雑誌・書籍等

稲掛伝三 (2001): アーカイバルタグから得られたクロマグロ幼魚の回遊経路と海洋環境. 海洋と生物. 23(6):547-552.

Itaya, K., Y. Fujimori, D. Shiode, I. Aoki, T. Yonezawa, S. Shimizu and T. Miura. (2001): Sampling performance and operational quality of a frame trawl used to catch juvenile fish. *Fisheries Science*. 67 (3): 436-443.

Kitagawa, T., Nakata, H., Kimura, S., Itoh, T., Tsuji, S. and Nitta, A. (2000): Effect of ambient temperature on the vertical distribution and movement of Pacific bluefin tuna *Thunnus thynnus orientalis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 206: 251-260.

Kleiber, P., Y. Takeuchi and H. Nakano. (2001): Calculation of Plausible Maximum Sustainable Yield (MSY) for Blue Sharks(*Prionace glauca*). NMFS Administrative report. H-01-02. 9 pp.

Takagi, M., Okamura, T., Chow, S. and Taniguchi, N. (2001): Preliminary study of albacore (*Thunnus alalunga*) stock differentiation inferred from microsatellite DNA analysis. Fish. Bull. 99: 697-701.

高橋紀夫 (2001): 個体群管理の発想を普及させよう. 個体群生態学会会報. 58: 15-16.

Tanabe, T. (2001): Feeding habits of skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* and other tuna *Thunnus spp*. juveniles in the tropical western Pacific. *Fisheries Science*. 67(4): 563-570

Tanabe, T., Ogura, M., Takahashi, M. (2001): Early life ecology of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, based on survey cruise off Palau and Micronesia, 1992-1996. JARQ, 35: 67-77.

山田陽巳（2001）アーカイバルタグによるクロマグロ幼魚の行動生態の解明. 海洋と生物. 23(6):540-546.

余川浩太郎・庄野 宏 (2000): トロール調査「TAC管理下における直接推定法－その意義と課題」（淺野謙治編）恒星社厚生閣. 東京. p. 51-69.

Yokota, K., Y. Fujimori, D. Shiode and T. Tokai. 2001. Effect of thin twine on gillnet size-selectivity analyzed with the direct estimation method. *Fisheries Science*. 67 (5): 851-856.

2．遠洋水産研究所研究報告・ニュース

(1)遠洋水産研究所研究報告

Inagake, D., Yamada, H., Segawa, K., Okazaki, M., Nitta, A. and Itoh, T. (2001): Migration of young bluefin tuna, *Thunnus orientalis* Temminck et Schlegel, through archival tagging experiments and its relation with oceanographic condition in the western North Pacific. *Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish.* 38: 53-81.

伊藤智幸 (2001): 太平洋全体におけるクロマグロの漁獲量，年齢別漁獲尾数の推定. 遠

[2] 下線は遠洋水研所属者を示す

洋水産研究所研究報告. 38: 83-111.

(2)遠洋水研ニュース

辻 祥子 (2000): 調査漁獲をめぐろその後の情勢（その３）－国連海洋法仲裁裁判所管轄権をめぐってー. No. 107: 15-17.

田邉智唯 (2000): カツオの初期生態研究の深化－平成11年度国内留学生としての半年間を振り返ってー. No. 107: 30-33.

岡本浩明 (2001): La Jolla滞在記. No.108: 21-24.

松永浩昌 (2001): 日本における外洋性さめ類の標識放流について. Pelagic shark tagging program in Japan. No.108: 9-12.

髙橋紀夫 (2001): 個体群管理に欠かせないものとは？. No. 109: 13-14.

3. 報告書

金子泰通・伊藤智幸 (2001): みなみまぐろ漁獲調査(RTMP・EFP)科学調査員報告書および調査日誌1992～1994 年度. 379pp.

金子泰通・伊藤智幸 (2001): みなみまぐろ漁獲調査(RTMP・EFP)科学調査員報告書および調査日誌1995 年度. 261pp.

金子泰通・伊藤智幸 (2001): みなみまぐろ漁獲調査(RTMP・EFP)科学調査員報告書および調査日誌1998 年度. 492pp.

金子泰通・伊藤智幸 (2001): みなみまぐろ漁獲調査(RTMP・EFP)科学調査員報告書および調査日誌1999 年度. 745pp.

金子泰通・伊藤智幸 (2001): みなみまぐろ漁獲調査(RTMP・EFP)科学調査員報告書および調査日誌2000 年度. 317pp._

張　成年 (2001): 平成12年度海まきオブザーバー乗船調査報告. 平成12年度国際資源管理対策事業　第2回検討会資料. 7pp.

松本隆之・宮部尚純・池原宏二 (2001): 平成12年度海外まき網水揚げ調査報告. 平成12年度国際資源管理対策事業　第2回検討会資料.16pp.

田邉智唯・小倉未基(2001): 平成12 年東北海区における近海竿釣りカツオ漁況予測の総括. 平成12年度カツオ漁況海況会議報告書. p. 50－52.

平成12年度カツオ漁況海況会議報告書. 144pp.

1999･2000年カツオ標識放流調査結果報告書. 24pp.

2001年カツオ標識放流調査結果報告書. 18pp.

平成12年度遠洋漁業関係試験研究推進会議まぐろ資源部会ビンナガ分科会報告書. 133pp.

平成 12 年度遠洋漁業関係試験研究推進会議まぐろ資源部会ビンナガ分科会（清水市）（平成 13 年 3 月）

魚崎浩司 (2001): 第17回北太平洋ビンナガ研究集会の概要. 5pp.

魚崎浩司・西川康夫 (2001): 平成12年夏季竿釣りビンナガ漁況経過. 10pp.

小倉未基・魚崎浩司・西川康夫・藁科侑生 (2001): 日本近海全域をまとめたはえ縄漁況

からみた竿釣りビンナガ漁況予測について. 6pp.

西川康夫・魚﨑浩司 (2001): 平成12年夏季竿釣りビンナガ漁況予測の検証. 3pp.

西川康夫・魚﨑浩司・小倉未基 (2001): まぐろはえ縄のビンナガ漁況と魚体組成（平成12年9月～13年3月）. 9pp.

西川康夫・魚﨑浩司・小倉未基 (2001): 平成13年度夏季竿釣りビンナガ漁況予測. 7pp.

4. 学会・研究集会等講演

(1) 平成13年度日本水産学会春季大会講演要旨集（日本大学）（平成13年4月）

伊藤智幸 (2001): 耳石日輪と漁獲物の体長組成から推定したクロマグロの産卵期. p. 18.

北川貴士・中田英昭・木村伸吾・杉本隆成・山田陽巳 (2001)：体温保持機構からみたクロマグロの温帯水域への適応. p. 81.

松本隆之・小倉未基・宮部尚純・庄野 宏・鈴木治郎 (2001)：海外まき網漁業（カツオ・まぐろ類対象）の漁獲効率に関する研究－I　まき網船の装備およびその変遷. p. 15.

庄野　宏・小倉未基・宮部尚純・松本隆之・鈴木治郎 (2001): 海外まき網漁業（カツオ・まぐろ類対象）の漁獲効率に関する研究－II　操業機器の効果を含めたCPUE標準化. p. 15.

(2) 第52回世界まぐろ会議講演要旨集（米国レイクアローヘッド）（平成13年5月）

Inagake, D., Yamada, H., Segawa, K., Okazaki, M., Nitta, A. and Itoh, T. (2001): Migration of bluefin tuna in the western North Pacific and its relation with oceanographic conditions based on satellite imagery and observations through five retrieved archival tags. p. 33.

Matsumoto, T., Miyabe, N., Saitou, H., Okazaki, M. and Chow, S. (2001): Swimming behavior of adult bigeye tuna using biotelemetry in the central Atlantic Ocean. p. 39.

Takahashi, M. and Takeuchi, Y. (2001): Mortality estimates of Pacific Northern Bluefin Tuna from tagging experiments. p. 54.

Takahashi, N., Tsuji, S., Itoh, T., Hiramatsu, K., Shono, H. and Butterworth, D. S. (2001): Southern Bluefin Tuna Experimental Fishing Program: results and speculations. p. 55.

Watters, G.M., R.J.Olson, H. Yamada and T. Itoh. Potential bioenergetic costs and benefits of trans-Pacific migrations by Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*). p. 57.

(3) シンポジウム黒潮および黒潮周辺域の浮魚資源変動とその計測・モデリング講演要旨集（東大海洋研）（平成13年7月）

稲掛伝三・山田陽己・瀬川恭平・岡崎 誠 (2001): クロマグロ幼魚の回遊生態と海洋環境. p. 6-7.

田邉智唯: 大型中層トロールネットTANSYUについて. p. 11.

辻 祥子・山田陽巳・植原量行 (2001): クロマグロ年級群強度はいつ決まるか？p. 5.

(4)2001 年度水産海洋学会研究発表大会 講演要旨集(中央水産研究所)(平成13年8月)

西田 勤・毛利雅彦・伊藤喜代志・中込 淳(2001)：海底地形がキハダ・メバチのはえなわ釣獲率に与える影響について. p. 57-58.

(5)第 3 回かじき類国際シンポジウム(オーストラリア、ケアンズ)(平成 13 年 8 月)

Hinton, M., Maunder, M. and Uozumi, Y. (2001): Status of striped marlin, *Tetrapturus audax*, stocks of the Eastern-Central Pacific. p. 18.

Kleiber, P., Hinton, M. and Uozumi, Y. (2001): Stock assessment of blue marlin in the Pacific with Multifan-CL. p. 23.

Restrepo, V., Prince, E., Scott, G. and Uozumi, Y. (2001): ICCAT's stock assessment of Atlantic billfish. p. 24.

Saito, H., Yokawa, K., Inagake, D., Segawa, K., Okazaki, M., Yamada, H. and Uozumi, Y. (2001): An estimation of vertical distribution pattern of Atlantic blue marlin in the tropical central Atlantic based on the archival pop-up tag. Handbook and Abstracts of Third International Billfish Symposium. p. 22.

Takahashi, M., Yokawa, K., Okamura, H. and Okazaki, M. (2001): Analysis of swimming behavior of a swordfish using an archival tag. Handbook and Abstracts of Third International Billfish Symposium. p. 23-24.

Uozumi, Y. (2001): Historical perspective of global billfish stock assessment. p. 26.

Yokawa, K., Okazaki, M., Okamura, H., Matsumoto, T., Uozumi, Y. and Saito, H. (2001): An estimation of effective fishing effort of Japanese longliners on Atlantic blue marlin (Makaira nigricans) in the Atlantic Ocean. Handbook and Abstracts of Third International Billfish Symposium. p. 25.

(6)日本海洋学会創立60周年記念大会(2001 年度日本海洋学会秋季大会)講演要旨集(東海大学)(平成13年9月)

岡崎 誠・稲掛伝三・亀田卓彦・渡邊朝生・水野恵介・升本順夫・竹内健介 (2001)：インド洋高密度ＸＢＴ観測船 (IX6) の水温変動特性. p. 152.

(7)海洋漁業と水産加工技術国際シンポジウム論文集(中国栄成市)(平成13年9月)

Yamada, H., Inagake, D. and Segawa, K. (2001): Migration of young bluefin tuna through archival tagging experiments in the western north Pacific and their oceanographic conditions observed from satellites. p. 119-127.

(8)第 10 回 PICES 年次会合講演要旨集(ビクトリア、カナダ)(平成13年10月)

Kitagawa, T, Nakata, H, Kimura, S, Sugimoto, T. and Yamada, H. (2001): Diving behavior and performance of Pacific bluefin tuna (*Thunnus thynnus orientalis*) recorded by an archival tag. p. 35.

(9) 日本水産学会設立 70 周年記念国際シンポジウム講演要旨集（横浜）（平成13年10月）

Kitagawa, T, Nakata, H, Kimura, S, Sugimoto, T. and Yamada, H.(2001): Diving behavior of immature Pacific bluefin tuna (*Thunnus thynnus orientalis*) recorded by an archival tag. p. 203.

5. 国際会議提出文書

CCSBT（ミナミマグロ保存条約）

第 5 回科学者会議提出文書（東京）（平成 13 年 3 月）

Itoh, T., Tsuji, S. and Kijima, N. (2001): Brief report of the survey conducted during 2000-2001. CCSBT-SC/0103/16. 7pp.

Japan (2001): Japan's comments on development of SRP. CCSBT-SC/0103/12. 39pp.

Japan (2001): Japan's comments on the SRP report developed by Advisory Panel. CCSBT-SC/0103/13. 14pp.

Japan (2001): Japan's proposal on database format for data maintained at the Secretariat of the CCSBT. CCSBT-SC/0103/15. 2pp.

National Research Institute of Far Seas Fisheries. (2001): The cruise proposal of SBT spawning ground survey in 2001/2002. CCSBT-SC/0103/17. 4pp.

Tsuji, S., Takahashi, N. and Itoh, T. (2001): Quick examination of Japanese longline CPUE data in the light of SRP development. CCSBT-SC/0103/14. 39pp.

資源評価作業部会（SAG）（東京）（平成 13 年 8 月）

Hiramatsu, K. and Tsuji, S. (2001): Stock assessment and future projection of the southern bluefin tuna based on the ADAPT VPA. CCSBT-SC/0108/31. 54pp.

Itoh, T. and Notou, K. (2001): Review of Japanese SBT fisheries during 1998-2000. CCBST-SC/0108/SBT Fisheries-Japan. 51pp.

Kurota, H., Tsuji, S., Takahashi, N., Hiramatsu, K. and Itoh, T. (2001): Exploration of cohort analysis based on catch at length data for southern bluefin tuna. CCSBT-SC/0108/32. 40pp.

Shono, H., Tsuji, S., Takahashi, N. and Itoh, T. (2001): Preliminary analysis for CPUE standardization and area stratification by tree-regression models. CCSBT-SC/0108/30. CCSBT-SC/0108/30. 17pp.

Takahashi, N., Tsuji, S., Itoh, T. and Shono, H. (2001): Abundance indices of Southern Bluefin Tuna based on the Japanese longline fisheries data, 1969-2000, along the interim approach agreed for the 2001 stock assessment. CCSBT-SC/0108/28. 39pp.

Takahashi, N. and Tsuji, S. (2001): Consideration on the B-ratio model and its potential alternative. CCSBT-SC/0108/29. 19pp.

Tsuji, S. (2001): Proposal on framework of tagging program under the CCSBT/SRP. CCSBT-SC/0108/33. 5pp.

Tsuji, S. (2001): Review of history in recognition of stock status and some consideration on principles in developing management procedures. CCSBT-SC/0108/34. 26pp.

Tsuji, S. (2001): Notes on data prepared for the 2001 stock assessment and its exchange process. CCSBT-SC/0108/35. 18pp.

タギングワークショップ（キャンベラ）（平成 13 年 10 月）

Tsuji, S. (2001): Proposal on framework of tagging program under the CCSBT. CCSBT-TAG/0110/06. 12pp.

Fishery Agency of Japan. (2001): Japanese cruise proposal for the tagging program in 2001/2002 within a framework of SRP. CCSBT-TAG/0110/07. 3pp.

第 4 回生態的関連種作業部会（東京）（平成 13 年 11 月）

Itoh, T. (2001): Preliminary result of feeding ecology analysis of southern bluefin tuna based on stomach samples collected from offshore longline vessels. CCSBT-ERS/0111/68. 15pp.

Itoh, T. (2001): Weight-at-length of southern bluefin tuna in the 1990s compared to those in the 1960s and 1970s. CCSBT-ERS/0111/72. 6pp.

Kato, H. and T. Tamura. (2001): Some consideration on conflict between Southern Bluefin Tuna and Marine mammals, especially cetaceans. CCSBT-ERS/0111/71.

Kitamura, T., T. Kumagai, K. Koyama, T. Nakamura and H. Nakano. (2001): Experiment of Super DC Pulse System to reduce incidental catch of seabirds. CCSBT-ERS/0111/64. 8 pp.

Kiyota, M. and H. Minami. (2001): Review of the Japanese RTMP and EFP observer programs in the high sea waters in 1998-2000 fishing years. CCSBT-ERS/0111/58. 11 pp.

Kiyota, M. D. Shiode and Y. Takeuchi. (2001): Estimation of incidental take of seabirds in the Japanese Southern Bluefin Tuna longline fisheries in 1998-2000. CCSBT-ERS/0111/59. 6 pp.

Kiyota, M., H. Minami and M. Takahashi. (2001): Development and tests of water jet device to avoid incidental take of seabirds in tuna longline fishery. CCSBT-ERS/0111/63. 10 pp.

Matsunaga, H. and Y. Matsushita. (2001): Distribution of teleosts and elasmobranches dominated in the SBT fishery. CCSBT-ERS/0111/65. 10 pp.

Matsunaga, H., H. Nakano and H. Minami. (2001): Standardized CPUE and catch for the main pelagic shark species dominated in the SBT fishery. CCSBT-ERS/0111/66. 7 pp.

Minami, H. and M. Kiyota. (2001): Effect of blue-dyed bait on reduction of incidental take of seabirds. CCSBT-ERS/0111/61. 7 pp.

Nakano, H. (2001): Guidance, extension and educational activities about ecologically related species. CCSBT-ERS/0111/73. 2 pp.

Nishida, T. (2001) : Preliminary analyses on the predation of longline caught southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) (September 2000 – September 2001). CCSBT-ERS/0111/67. 10pp.

NRIFSF. (2001): Japan Annual Report. CCSBT-ERS/0111/Annual Rep-Japan. 4 pp.

Oshima. K. and H. Nakano. (2001): Reproduction and embryonic growth of velvet dogfish observed in the SBT fishing ground. CCSBT-ERS/0111/70. 10 pp.

Sakai, H., H. Fuxiang and T. Arimoto. (2001): Basic study on prevention of incidental catch of seabirds in tuna longline fishery. CCSBT-ERS/0111/62.

Shiode, D., M. Kiyota and Y. Takeuchi. (2001): Efficiency of Tori-pole on reducing incidental takes of Albatross from observer data of Japanese southern bluefin tuna longline fishery. CCSBT-ERS/0111/60. 8 pp.

Shiode, D., Y. Takeuchi and Y, Uozumi. (2001): Influence of Night Setting on Catch Rate for Southern Bluefin Tuna. CCSBT-ERS/0111/69. 8 pp.

IATTC（全米熱帯まぐろ委員会）

科学レビュー会合（ラホヤ、米国）（平成 13 年 4～5 月）

Miyabe, N. (2001): Regarding high recruitments in 1997-1998 estimated in A-SCALA model. 8pp.

Yamada, H. and Takeuchi, Y. (2001): Estimation of population size of Pacific bluefin tuna, using a tuning VPA. 5pp.

メカジキ作業部会（ラホヤ、米国）（平成 13 年 5 月）

Yokawa, K. (2001): Brief review of swordfish catch by Japanese longliners in the eastern Pacific. Document submitted to the IATTC meeting to collate information on swordfish and to assess swordfish stocks in the eastern Pacific Ocean. 7 pp.

IOTC（インド洋まぐろ委員会）

第1回資源評価手法作業部会（セッツ、フランス）（平成 13 年4月）

Matsumoto, T. and Shono, H. (2001): Review of the production model analyses of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the Indian Ocean. IOTC/WPM/01/06. 5pp.

Nishida, T., Mohri, M., Itoh, K., and Nakagome, J. (2001): Study of bathymetry effects on the nominal hooking rates of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) exploited by the Japanese tuna longline fisheries in the Indian Ocean. IOTC/WPM/01/02. 12pp.

Nishida, T. and Shono, H. (2001): Consideration of factors affecting nominal hooking rates of the industrial tuna longline fisheries of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the Indian Ocean. IOTC/WPM/01/03. 5pp.

Nishida, T. (2001): Review on "CPUE standardization of the industrial longline tuna fisheries" and "Production model analyses" for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna (*Thunnus obesus*) resources in the Indian Ocean. IOTC/WPM/01/04. 6pp.

Nishida, T. and Itoh, T. (2001) : Atlas of the Japanese industrial tuna longline fisheries of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and bigeye tuna in the Indian Ocean IOTC/WPM/01/Inf.1. 6pp.

Okamoto, H., Miyabe, N. and Inagake, D. (2001): Interpretation of high catch rates of bigeye tuna in 1977 and 1978 observed in the Japanese longline fishery in the Indian Ocean. IOTC/WPM/01/01. 25pp.

Shono, H. (2001): Comparison of statistical models for CPUE standardization by information criteria -Poisson model vs. Log-normal model-. IOTC/WPM/01/05. 12 pp.

第 3 回熱帯まぐろ作業部会・標識作業部会（ビクトリア、セーシェル）（平成 13 年6月）

Miyabe, N. (2001): Estimation of selectivity at age for bigeye tuna in the Indian Ocean. IOTC/WPTT/01/20. 13pp.

Nishida, T. and Tanio, M. (2001): Report of the predation survey by the Japanese commercial tuna longline fisheries (September-October, 2000). IOTC/WPTT/01/15. 13pp.

Nishida, T., Chow, S., Ikame, S. and Kurita, S. (2001): RFLP analysis on single copy nuclear gene loci in yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) to examine the genetic differentiation between the western and eastern samples from the Indian Ocean. IOTC/WPTT/01/16. 7pp.

Nishida, T. and Tanio, M. (2001): Summary of the predation surveys for the tuna longline catch in the Indian and the Pacific Ocean based on the Japanese investigation cruises (1954, 1958 and 1966-81). IOTC/WPTT/01/17. 31pp.

Nishida, T., Miyabe, N., Shono, H., Matsumoto, T. and Hsu, C-C. 2001: Stock assessment of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) resources in the Indian Ocean by the age structured production model (ASPM) analyses. IOTC/WPTT/01/18. 15pp.

Okamoto, H., Miyabe, N. and Matsumoto, T. (2001): GLM analyses for standardization of Japanese longline CPUE for bigeye tuna in the Indian Ocean applying environmental factors. IOTC/WPTT/01/21. 37pp.

かじき類資源評価作業部会（ビクトリア、セーシェル）（平成 13 年 11 月）

Saito, H. and Yokawa, K. (2001): Preliminary analysis of catch pattern of Japanese and Taiwanese longliners laying stress on swordfish. IOTC/WPB/01/02. 14pp.

Yokawa, K. (2001): Problems in swordfish stock assessment in the Indian Ocean. IOTC/WPM/01/09. 3pp.

第 3 回統計作業部会（ビクトリア、セーシェル）（平成 13 年 12 月）

National Research Institute of Far Seas Fisheries (2001): Comments on the Tuna Sampling Programme in Indonesia. IOTC/WPDCS/08. 1pp.

第 4 回科学委員会（ビクトリア、セーシェル）（平成 13 年 12 月）

Nishida, T, Shono H. and Z. Suzuki. (2001): Note on supplemental stock projection analysis for bigeye tuna in the Indian Ocean. IOTC/SC. 3pp.

Suzuki, Z. (2001): Memorandum on regulatory measures for purse seine fisheries in the western tropical Indian Ocean. IOTC/SC. 3pp.

ICCAT（大西洋まぐろ類保存委員会）

環境と加入に関する作業部会（マドリッド、スペイン）（平成 13 年5月）

Uehara, K., Takahasi M., Uosaki, K. and Inagake, D. (2001): Comparison of recruitment variability of Pacific bluefin tuna with global atmospheric-oceanic conditions associated with the El Nino-Southern Oscillation (ENSO) phenomenon. SCRS/01/35. 12pp.

Uosaki, K. and Uehara, K. (2001): Preliminary result of exploring a relationship between albacore recruitment and atmospheric-oceanographic environment in the North Pacific Ocean. ICCAT Workshop on the environment and tuna recruitment. SCRS/2001/37. 18pp.

サメ類データ準備会合(ハリファクス、カナダ)(平成13年9月)

Matsushita, Y. and H. Matsunaga. (2001): Species composition and CPUE of pelagic sharks' observed by Japanese observers for tuna longline fisheries in the Atlantic Ocean. ICCAT SCRS/01/85. 12 pp.

Matsunaga, H. and H. Nakano. (2001): Preliminary results of standardized CPUE for porbeagle caught by Japanese longline fishery in the Atlantic Ocean. ICCAT SCRS/01/86. 6 pp.

Nakano, H. (2001): Standardized CPUE for blue sharks caught by Japanese longline fishery in the Atlantic Ocean. ICCAT SCRS/01/83. 12 pp.

Nakano, H. (2001): Preliminary results of standardized CPUE for shortfin mako shark caught by Japanese longline in the Atlantic Ocean. ICCAT SCRS/01/88. 11 pp.

Shiode, D. and H. Nakano. (2001): Verification of shark CPUE reported by logbook of Japanese longline fishery comparing with the observer data. ICCAT SCRS/01/84. 13 pp.

Tanaka, S., T. Kitamura and H. Nakano. (2001): Identification of shark species by SEM observation of denticle of shark fins. ICCAT SCRS/01/87. 10 pp.

科学委員会(SCRS) (マドリッド、スペイン) (平成13年10月)

Chow, S., Nohara, K. and Takeuchi, Y. (2001): Boundary between north and south Atlantic stocks of swordfish (*Xiphias gladius*): An implication from nuclear DNA analysis. SCRS/01/146. 2pp.

Matsumoto, T., and Miyabe, N. (2001): Preliminary report on the maturity and spawning of bigeye tuna *Thunnus obesus* in the central Atlantic Ocean. SCRS/01/155. 14pp.

Matsumoto, T., and Miyabe, N. (2001): Report of observer program for Japanese tuna longline fishery in the Atlantic Ocean from August 2000 to July 2001. SCRS/01/151. 21pp.

Matsumoto, T., Miyabe, N., Saitou, H., Okazaki, M. and Chow, S. (2001): Report of 2000-2001 research cruise by R/V Shoyo-maru conducted under the ICCAT's BETYP. SCRS/01/116. 22pp.

Saito, H., Takahashi, M. and Yokawa, K. (2001): Recent Status of the Sailfish and Spearfish Catches by the Japanese Longline Fishery in the Atlantic Ocean. SCRS/01/148. 12pp.

Yokawa, K. and Fukuda, T. (2001): Recent status of the swordfish catch by the Japanese longliners in the Atlantic Ocean. SCRS/01/147. 3pp.

Yokawa, K. and Takeuchi, Y. (2001): Standardization of CPUE for Sailfish Caught by Japanese Longline in the Atlantic Ocean. SCRS/01/149. 9pp.

第3回暫定科学者委員会 (ISC) (長崎) (平成14年1月)

クロマグロ作業部会 (長崎) (平成14年1月)

Matsunaga, H., H. Shono and K. Yokawa. (2002): Standardization of CPUE of Pacific bluefin tuna caught by Japanese distant-water and offshore longliners in the spawning ground from 1953 - 2000. ISC BFT-WG/02/Doc. 11, 7p.

Takahashi, M. and H. Yamada (2002): Estimation of Japanese bluefin catch by fishery in the North Pacific. ISC BFT-WG/02/Doc. 10, 8p.

Takahashi, M. and H. Yamada (2002): Estimation of Pacific bluefin tuna catch-at-age by fishery for Japanese fisheries in the North Pacific. ISC BFT-WG/02/Doc. 13, 25p.

Takeuchi, Y. and M. Takahashi (2002): Updated preliminary analysis of mortality of juvenile Pacific bluefin tuna Thunnus orientalis using tag-recapture data. ISC BFT-WG/02/Doc. 4, 9p.

Yamada, H. (2002): Preliminary analysis on nominal CPUE of Japanese set net fishery for bluefin tuna. ISC BFT-WG/02/Doc. 7, 6p.

Yamada, H. (2002): Long-term variation of pacific bluefin tuna around Japan. ISC BFT-WG/02/Doc. 8, 3p.

Yamada, H. and D. Nishimura. (2002): Preliminary analysis on nominal CPUE of Japanese troll fishery for bluefin tuna. ISC BFT-WG/02/Doc. 5, 6p.

Yamada, H. and Y. Yamazaki. (2002): The outline of the Japanese offshore purse seine fishery in the Sea of Japan. ISC BFT-WG/02/Doc. 3, 5p.

Yano, K., H. Yamada and T. Kosuge. (2002): Results of pop-up satellite tagging for the movements in the spawning areas of Pacific bluefin tuna. ISC BFT-WG/02/Doc. 1, 7p.

Yano, K., H. Yamada and T. Kosuge. (2002): Diurnal swimming patterns of the Pacific bluefin tuna in the spawning area of the southern Ryukyu Islands using ultrasonic telemetry. ISC BFT-WG/02/Doc. 2, 17p.

Yokawa, K. and H. Yamada (2002): Preliminary analysis of CPUE of Pacific bluefin tuna caught by Japanese coastal longliners in the spawning ground. ISC BFT-WG/02/Doc. 12, 10p.

統計作業部会（長崎）（平成14年1月）

Yamada,H. and Takahashi M.(2002): Proposal of procedure and data format for ISC database system. ISC STAT-WG/02/01. 3p.

Takahashi,M. and Yamada,H.(2002): Proposal of ISC homepage design. ISC STAT-WG/02/02. 7p.

Yamada,H., Hinton,M., Skillman,R., Wang, S., and Miyake, P., (2002): Report of Ad hoc Statistics Submission Working Group. ISC STAT-WG/02/Working Document1.

メカジキ作業部会（長崎）（平成14年1月）

Minami, H. and Yokawa, K. (2002) Standardized Catch rate and abundance index for Swordfish caught by Japanese longliner in the North Pacific in 1975-2000. ISC SWO-WG/02/07. 9p.

Watanabe, H. and Yokawa, K. (2002): Preliminary result of food habits of the swordfish, Xiphias gladius, in the subtropical waters of the western North Pacific. ISC SWO-WG/02/08. 5p.

本会議（長崎）（平成14年1月）

Ogura, M. (2002): National report of Japan. ISCPLEN/02/01. 20p.

北太平洋ビンナガワークショップ中間会合 （長崎）（平成 14 年1月）

Uosaki K. (2002): A review of fishery statistics and biological data for albacore caught by the Japanese fisheries in the North Pacific. NPALBint/02/01. 10pp.

Uosaki K. (2002): Estimation of catch-at-age of albacore caught by Japanese fisheries in the North Pacific. NPALBint/02/02. 25pp.

6. その他

伊藤智幸・清田雅史・南 浩史・張 成年・余川浩太郎 (2001): RTMPオブザーバマニュアル 2001年改訂版. 49pp.

Nishida, T. (2001): 'Management Methods for the International Fisheries Resources' and 'Spatial tuna resources analyses using Geographical Information Systems'. 海外漁業協力財団・東京水産大学・水産大学校（講義資料）

西田 勤・平松一彦・高橋紀夫 (2001): CITES クライテリア（改定案）をまぐろ資源へ適応した場合の問題点・コメントなど(GGTクライテリア委員会資料). 6pp.

西田 勤・平松一彦・高橋紀夫 (2001): FAOが提案したCITES新クライテリア案に基くICCAT・IOTC・CCSBT対象魚種の絶滅危険度チェック(GGTクライテリア委員会資料). 2pp.

辻 祥子 (2002): マグロ一口辞典―マグロの秘密、おさかなぶっく002号、p.7-9.

7. 講演･発表等

チューニング VPA 作業部会(中央水研)(平成 13 年 3 月)

宮部尚純：Multifan-CL Analysis（統合モデル）の紹介『中西部太平洋キハダの例』

SEAFDEC ミレニアム会議(バンコク、タイ)(平成 13 年 11 月)

Nishida, T. (2001): Pelagic resources in the eastern Indian Ocean.

平成 13 年度国際資源管理対策事業水揚地報告会(焼津漁業協同組合新港会議室)(平成 13 年 11 月 30 日)

鈴木治郎：調査の目的と活用について

宮部尚純：調査の結果について

小倉未基：かつおの資源・回遊について

岡本浩明：照洋丸のFADs周辺調査について

三重県近海漁労通信会第 51 回通常総会(紀伊長島)(平成 13 年 12 月)

小倉未基：カツオの遊泳生態

Ⅷ．遠洋水産研究所の発表についての質疑応答

1．まぐろ・かつおグループ報告

海洋環境ＳＧ

小網（海洋圏研究所）：昨年までの本会における海洋研究の紹介に比較すると，本年度は漁業資源研究に大変マッチした研究が行われているという印象を受けた。海上保安庁水路部においても、経費削減のため海洋観測の予算が縮小されたと聞いている。遠洋水産研究所において、海洋学的研究と資源学的研究のウエイトが従来の研究体制に比べて変化したようなことがあるのだろうか。

稲掛（遠洋水産研究所）：低緯度域海洋研究室では従来と同じように研究を行っている。ただし、本発表では国際資源調査の予算の中で実施した研究ということで、まぐろ漁業に関連した研究成果のみを紹介した。海洋学的研究は経常研究やプロジェクト研究の中で実施している。

太平洋クロマグロＳＧ

【質疑応答】なし

熱帯性マグロＳＧ

水野（海洋科学技術センター）：これまでのキハダ・メバチの日周鉛直移動に関する結果では昼深く、夜浅いことになっていたと思うが、今回テレメトリー追跡した魚には日周鉛直行動パターンが明瞭に見られなかった。その理由として何か考えられるか？

宮部（遠洋水産研究所）：まず、人工筏に付いている魚の場合、昼夜移動の行動パターンが崩れる傾向があるようだ。大型魚でもそのような知見が存在する。また、今回の魚群を水中テレビで観察したところ、魚群は10個体程度のまとまりになっており、ソナーの記録も群れがまばらな状態にあることを示していた。従って，今回追跡した魚は希薄な群れを形成した特殊な状態にあり、密集した魚群とは異なる行動パターンを示した可能性も考えられる。

ミナミマグロＳＧ

【質疑応答】なし

カツオ・ビンナガＳＧ

小網（海洋圏研究所）：メモリータグでは、標識魚の位置は分からないのか。その日の海況で深度が変わらないか。変わるとすれば長期的な海況図から位

置の推定に結び付けられないか。また、夜間に浮上するのなら、その時に釣れるのではないか。

小倉（遠洋水産研究所）：位置の推定は出来ない。深度に関しては、これからデータを蓄積・整理して解析したい。

水野（海洋科学技術センター）：データを取得する間隔はどの位か。また、深度計はキャリブレーションしているのか。

小倉：当初は14秒間隔である。しかし、メモリーの限界である8,000件を越えると28秒間隔になるようセットされている。回収されたものに関しては、キャリブレーションを行っている。

塩浜（前遠洋水産研究所）：耳石の輪紋が日周輪である事が分かって、今までの年令と体長の関係を見直す必要が生じたのか。

小倉：今までの報告はバラついていて、統一的でなかった。今回の結果は、その状況を整理し、どれが正しいカツオの成長を示すのかという結論を出したものと考えていただきたい。

カジキＳＧ
宮部（遠洋水産研究所）：説明の図で出てきた短縮率とは何を指すのか。

余川（遠洋水産研究所）：短縮率ではなく吹き上げ率が正しい。

宮部：シーア波が少ないところでは、モデルで仮定したよりも縄が深く入るのか。

余川（遠洋水産研究所）：操業中浮子間の距離が短くなったことにより縄が深くなったことが主な原因と考えられる。

２．混獲グループ報告

小網（海洋圏研究所）：海鳥の混獲率はマグロの釣獲率と同じ意味と考えていいのか。

中野（遠洋水産研究所）：釣り針1000本あたりにかかった海鳥の数で計算している。

平成13年度のまぐろ・かつお類の調査について

—海洋水産資源利用合理化開発事業—

廣川純夫（海洋水産資源開発センター）

1．まぐろはえ縄

調査期間	調査海域	調査船	漁獲対象魚種
13.4〜14.3月	太平洋中・東部海域	開発丸（489トン）	漁獲量 135.0トン 製品量 112.7トン メバチ 41.5トン キハダ 9.1トン ビンナガ 40.7トン その他 21.4トン

調査のねらいと重点調査項目

（調査のねらい）

メバチを主対象として太平洋低・中緯度海域を広範囲に調査し、既存漁場の再開発の可能性と縁辺的拡大を探求するとともに、操業の合理化と生産性の向上を追求する。

（重点調査事項）

（1）　メバチを主対象とした既存漁場の再開発と縁辺的拡大のため、マーシャル水域からタヒチ東方水域付近まで広く調査し、漁場形成と企業化の可能性について調査する。

（2）　メバチの日周行動の解明に努めるとともに，その行動に合わせた効果的な漁具の開発及び操業形態を検討する。

（3）　通常の冷凍餌と人工餌の釣獲率を比較し、人工餌導入の可能性について調査する。

（4）　付加価値付けを目的とした新凍結製造システムの習熟及び効率的運用を図る。

（実施概要）

◎操業調査

第3次航海は，11月25日にパペーテを出港し，既存漁場の縁辺拡大の可能性を探るためタヒチ南東水域（28〜30S／116〜124W）を調査している。12月15日現在で12回目の操業を終了し，全体の漁獲量（原魚重量／1操業日）は1.1〜2.5トン（メバチ0.4〜0.7，キハダ0.04〜0.1，メカジキ0.1〜0.5，マカジキ0.3〜0.8トン）程度で推移している。当該水域において昨年9〜11月に行った調査と同様，メバチの比率は少ないが，それを補う形でメカジキ及びマカジキの釣獲を得ている。

◎昼夜操業調査

昨年度に引き続き，メバチの遊泳層の日周行動に合わせた効率的な操業方法の可能性を検討するため，日照がある時間帯（昼操業：浮縄40m，枝縄42m，16本付け）と無い時間帯（夜操業：浮縄12乃至15m，枝縄27.5乃至42m，6本付け）に分けて投・揚縄作業を完了する昼夜操業を実施した。

7月中旬及び8月上〜中旬，ジョンストン沖水域において昼夜各6回の調査を実施し，メバチのCPUE（釣獲尾数／1000釣針）は，昼3.5（最大6.3，最小0.0），夜1.3（最大5.9，最小0.0）であった。当該水域で昨年同時期に行った調査では，メバチのCPUE（釣獲尾数／1000釣針）は昼1.1，夜5.0と夜間に高い釣獲率を示したのに対し，本年度の当該水域における調査では，セット毎の釣獲尾数にバラツキが見られ，確固たる傾向を把握するには至らなかった。メバチは，夜操業で生殖腺熟度の高い大型個体の釣獲比率が高かった。

10月上旬から11月上旬にかけタヒチ東方水域において昼夜各10回の調査を実施した。メバチのCPUE（釣獲尾数／1000釣針）は，昼5.0（最大12.5，最小0.9），夜1.6（最大3.9，最小0.0）であり，釣獲されたメバチの魚体は，操業毎のバラツキが大きく，前記ジョンストン沖でみられた昼夜操業別の差異は認められなかった。

2. まき網

調査期間	調査海域	調査船	漁獲対象魚種
13.4〜14.3月	熱帯太平洋中部海域	第18太神丸 (349トン)	漁獲量　2,654.6トン 製品量　2,654.6トン カツオ　1,981.3トン キハダ　481.0トン その他　192.3トン

調査のねらいと重点調査項目

(調査のねらい)

熱帯太平洋中部海域において，カツオ・マグロ類の分布，移動，海洋環境等の調査を行い，まき網漁場の形成とその要因について把握するとともに，既存漁場の縁辺的拡大を図り，また，若齢マグロ類の漁獲を最小化する手法について調査する。

(重点調査事項)

(1)　主として東経160度以東の熱帯太平洋中部海域において，カツオ・マグロ類を対象としたまき網漁法による漁場形成の確認とその要因の把握に努める。

(2)　既存漁場の縁辺的拡大のため、北緯05度以北の水域，西経域，南緯05度以南水域を重点的に調査し，企業化の可能性について探求する。

(3)　流れ物付き操業における若齢マグロ類の漁獲を最小化する手法を探求する。

(4)　衛星情報等の有効利用による効率的な漁場探索及び操業方法について探求する。

(5)　カツオの脂肪含有量について，水域別，群の性状別及び時期別変化について調査する。

(実施概要)

第1次航海（5月9日〜6月17日）は，10°N以北のマーシャル水域からキリバスEEZ，東経北緯公海域を経て，西経北緯公海域まで05°N線を挟む形で調査した。西経北緯公海域では流木への蝟集状況が良好でかつ鳥付き群も多数見られ，漁場滞在7日間に9回の操業で500トン（漁場滞在・操業1日あたり71.4トン）の好漁獲を得た。西経域では，この時期，東寄りの風は弱まり，水温29.0℃以上の暖水域が広がって来ており，ラニーニャ終息が伺われた。

第2次航海（6月23日〜8月6日）は，05°N〜10°Nのマーシャル―東経北緯公海域－西経北緯海域を172°W線まで広く調査した。今航海では，流木付き群の魚群特性を研究する水産庁照洋丸の調査に協力し，本船の人工流木に蝟集した魚群を対象に，ピンガー装着魚の遊泳水深調査，水中カメラ撮影等行ったほか，本船の操業調査によって漁獲物の全尾数・体長測定を実施した。また，この期間中に本船側では計量魚探による魚種別TS測定，魚群解析等の調査を実施した。

第3次航海（8月12日〜10月4日）は，まず東経南緯公海，キリバス海域，05°N以南の東経北緯公海から西経北緯公海域を広く調査した。9月4日頃より177°E付近から鳥付き群が見え始め，流木に対する良好な魚群蝟集状況が確認された。操業調査は03°N〜05°N，179°E〜179°Wの範囲に集中し，結局，9月20日までに12回操業し620トンを漁獲した。

第4次航海（10月10日〜12月10日）は，02°N，150°E付近からミクロネシア水域，東経南緯公海を経て，ナウル，ソロモン，ツバル海域を調査した。漁場滞在42日間で，流木群16回，素群16回，計32回の操業を行い650トン（漁場滞在1日あたり15.5トン，操業1日あたり28.3トン）を漁獲した。10月下旬から11月上旬にかけソロモン水域において素群を主体に250トン漁獲したほか，11月下旬にはツバル水域東部の06-30S，178-20E付近で素群の漁場形成を確認し3日間で275トンの好漁獲を得た。今航海は人工流木に蝟集する魚群特性を把握するため，第2次航海に引き続き，魚種別のＴＳ値測定ならびに本船から計量魚探を曳航して魚群の反応観測を実施した。

3. まき網

調査期間	調査海域	調査船	漁獲対象魚種
13.4～14.3 月	熱帯インド洋海域	日本丸（760 トン）	漁獲量　1,660.0 トン 製品量　1,660.0 トン カツオ　1,107.0 トン キハダ　241.0 トン その他　312.0 トン

調査のねらいと重点調査項目

（調査のねらい）

熱帯インド洋海域において，カツオ・マグロ類の分布，移動，海洋環境等の調査を行い，まき網漁場の形成とその要因の把握について把握し，当該水域における効率的な周年操業を探求するとともに，若齢マグロ類の漁獲を最小化する手法に関して調査する。

（重点調査事項）

（1）　熱帯インド洋海域における漁場の有効利用と効率的な操業パターンについて探求する。
（2）　人工筏の形状の違いによる魚群の蝟集状況，魚種及び体長組成の差異について調査する。
（3）　外地における漁獲物の販路拡大のため，プーケット以外の水揚げ港について情報を収集する。
（4）　カツオ・マグロ製品の付加価値を高めるため，情報を収集するとともに，製品生産を検討する。

（実施概要）

4月1日洋上用船開始。引き続き前年度第5次航海に従事し，同月 19 日プーケット入港し水揚げした。

第1次航海（4月 23 日～6月 30 日）は，おもに東部南緯水域の 3～5S に漂移していた筏に蝟集した魚群を対象に 25 回操業し，カツオ主体に 545 トン（操業1回あたり 21.8 トン，漁場滞在1日あたり 11.4 トン）を漁獲した。この時期，赤道付近に漂移していた筏の蝟集状況は悪かった。

第2次航海（8月7日～10 月 25 日）は，昨年度に引き続きチャゴス水域（入漁許可 8～11 月）および西部水域，東部水域を調査した。今航海は 32 回操業し，610 トン（操業1回あたり 19.1 トン，漁場滞在1日あたり 10.5 トン）を漁獲した。水域別では，チャゴス水域には8月 29～30 日，9月 22～26 日の合計7日入域し，筏に蝟集した魚群を対象に4回操業して 85 トンを漁獲した。西部水域では，流れ物付き群を主体に 12 回操業し 123 トンを漁獲した。鳥群は多かったが，素群操業の対象となる魚群は1群（皆無）だけであった。

第3次航海（11 月2日～12 月 20 日）は，東部水域において 21 回操業し 505 トン（操業1回あたり 24.0 トン，漁場滞在1日あたり 11.0 トン）を漁獲した。11 月中旬から下旬は，筏が漂移していた南緯域の 80°E 付近からスマトラ沖にかけて海況が悪く，筏に対する魚群の蝟集状況も低調で漁獲は伸びなかったが，12 月に入り海況が安定するとともに漁況も回復した。

第4次航海（12 月 26 日～2月2日）は，前航海後半に引き続き海況も安定し，02～06°S，84～88°E 付近，05～10°S，90～93°S 付近中心に人工筏に蝟集した魚群を対象に 25 回の操業調査を行い，640 トンを漁獲した。

第2次航海中の東部水域で，人工筏の形状の違いによる魚群の蝟集状況，魚種及び体長組成の差異について調査するため，カーテン型（深さ 8m）と筏型（3×3m，深さ：2.5m，8m，15m，25m）の人工筏を放流し，漂移状況も含め，現在も引き続き調査している。

4．かつお釣

調査期間	調査海域	調査船	漁獲対象魚種
13.4～14.3月	太平洋中・西部海域	第18日之出丸 (359トン)	漁獲量　254.1トン 製品量　254.1トン カツオ　60.4トン ビンナガ　193.2トン その他　0.5トン

調査のねらいと重点調査項目

（調査のねらい）

太平洋中西部海域におけるトロカツオ及びトロビンナガを対象とした漁場の開発及び既存漁場の縁辺的拡大を図り、これらを対象とした周年操業の可能性を探求するとともに，当該漁業の合理的な操業パターンの確立を図る。

（重点調査事項）

（1）　春から夏にかけては、天皇海山から西経域にかけての海域で、また、秋以降はNZ東方公海域，または，タスマン公海域において、漁場形成状況を調査し、トロカツオ・トロビンナガを対象とした周年操業の可能性を追求する。

（2）　カツオの水域別、時期別脂肪含有率を調査し、再現性のあるトロカツオ漁場開発のための分布図を作成する。

（3）　カツオ釣漁業に不可欠な活餌の補完または代替えとなる人工餌開発の可能性について探求するとともに，フィージーまたは周辺島嶼国における活餌供給の可能性について情報を収集する。

（実施概要）

4月1日洋上用船開始。

第1次航海（5月1日～6月24日）は，日本東方沖合から天皇海山付近において，ビンナガを主対象とした調査を行ったが，35°N，171°E付近でわずかにビンナガを釣獲したほかは漁場形成を確認出来なかった。

第2次航海（6月30日～8月7日）は，日本東方沖合から天皇海山付近に至る39°～41°N，158°～171°Eでビンナガを主対象として調査した。7月中旬から下旬にかけ40°N，168°～169°E付近の水温18～19℃の水帯でビンナガの持続性のある漁場形成を確認し，操業日17日でビンナガ138.8トンを漁獲した。本船の報告を受け，当該漁場ではその後当業船が集中して操業し安定したビンナガを漁獲した。

第3次航海（8月17日～10月13日）は，西経域の漁場開発をねらいとして43°～44°Nを中心に166°W付近まで広く調査したが漁場形成を確認できなかった。今航海では，天皇海山付近で魚群を散見した他，44°N，157°E付近でわずかにカツオ群を発見したのみで，漁場の形成を確認出来なかった。

第4次航海（11月17日～）は，ニュージーランド東側公海域におけるビンナガ漁場の開発をねらいとして，12月13日より36°S，174°30′W付近から調査を開始し，同月16日，39°S，166°Wの海山付近（表面水温18℃台）で1日14トンのビンナガの釣獲があったが単発で終わり，その後159°Wまで範囲を拡大したが，ビンナガの漁場形成を確認するには至らなかった。

人工餌の開発については，昨年に引き続き，南西諸島における大水深漁場造成開発調査船第18太幸丸において，新しい人工餌を開発し調査を実施中である。

質疑応答

塩出（遠洋水産研究所）：①イカゴロの餌のコストはどれぐらいか。

②混獲（特に外洋のサメ）の調査結果はどうだったか。

廣川（海洋水産資源開発センター）：①段階では通常餌の7倍程の高価格であるが、量産体制ができれば通常餌（28～30円/尾）以下に抑えられるのではないか。

②イカゴロを使用した場合、混獲は少ない。ただし、調査日数が少ないのでいつも同じ結果になるとは限らないと思う。

小網（海洋圏研究所）：①ニュージーランド西沖でのカツオ調査航海はできないのか。

②ニュージーランドへの下りカツオを考えると、2～3月の調査は時期が早いのではないか。

廣川：①タスマン周辺ではニュージーランドの200カイリ水域付近まで実施している。

②アメリカの曳縄船は12月～4月を漁場にしている。昨年は3月中旬から調査したが，カツオの魚群は見えなかったし、鳥もあまり見ていない。難しい漁場だと思う

太平洋熱帯域の観測システム
－トライトンブイネットワークの現状について－

中村　亘
（海洋科学技術センター）

海洋科学技術センター(JAMSTEC)は、エルニーニョ現象をはじめとする太平洋熱帯域の暖水が世界中の気候におよぼす影響、海洋構造及びその変動機構の解明を目的とした観測システムとして、トライトンブイを開発し、ブイネットワークの国際協同研究を構築してきた（図 1)。平成 10 年 3 月の 4 基設置から開始し、平成 14 年 2 月現在で 16 基を展開、7 月には全 18 基展開の予定である。

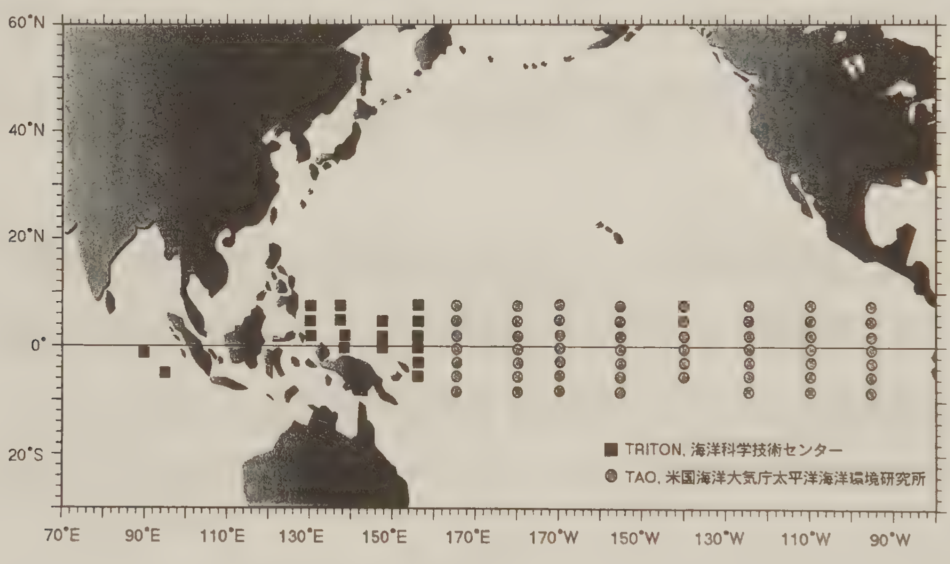


図 1　トライトンブイの設置場所

トライトンブイは海底の重りと表面ブイをナイロンロープとワイヤーで結び、観測項目は気象観測 7 項目（風向、風速、気温、相対湿度、気圧、日射量、雨量)、海洋観測 3 項目（水温・塩分各 12 深度、流速 1 深度）である。特に、水温、塩分濃度は水深 750m まで一定間隔で測定する（図 2)。

測定データは 1 時間平均値に処理された後、アルゴスシステムにより衛星を経由して伝送される。陸上で受信されたデータはＧＴＳにより気象機関に送られると共に、JAMSTEC むつ研究所で処理された後、NOAA/PMEL の TAO ブイデータと統合され、インターネットで公開されている(http://www.jamstec.go.jp/jamstec/TRITON)。トライトンブイ

のデータや TAO ブイとの統合データの解析から①エルニーニョの兆候を捉える。②水温から魚類分布を予知する。③台風の発生など気象予報を容易にし、船舶の安全航行に寄与するなど成果があがっている。

平成 12 年にはトライトンブイにトラブルが頻発した。これらは機器の盗難、タワーの倒壊、水中信号ケーブルの断線と言ったトラブルで、人為的な原因によると思われる。平成 12 年から平成 13 年にかけてトラブル対策を行った結果、これらのトラブルは激減した。

また、JAMSTEC はトライトンブイネットワークの展開と並行してアルゴフロートの展開も行っている。アルゴフロートは自動的に上昇・下降する観測システムで、投入後 2000m まで沈降し、10 日間程度漂流した後上昇、その際に水温・塩分・水圧を測定、海面に浮上しアルゴシステムでデータを伝送する。アルゴ計画では国際的な協力のもとに緯度 3 度×経度 3 度に 1 点（全球で 3000 点）の密度でフロートが投入される予定で、太平洋熱帯域においてはトライトンブイのデータを補完する密なデータが取得できることになり、より広域の海洋構造やその変動機構の解明に対する効果が期待されている。

JAMSTEC はトライトンブイの回収・設置等の連絡を、国内外の行政・研究・漁業関係機関に行っている。

今後も関係機関に有益なデータの取得と公開を進めていくので、JAMSTEC の観測システムの維持にご協力いただきたい。

（NOAA/PMEL：米国海洋大気庁／太平洋海洋環境研究所）
（GTS：全球気象通信システム）

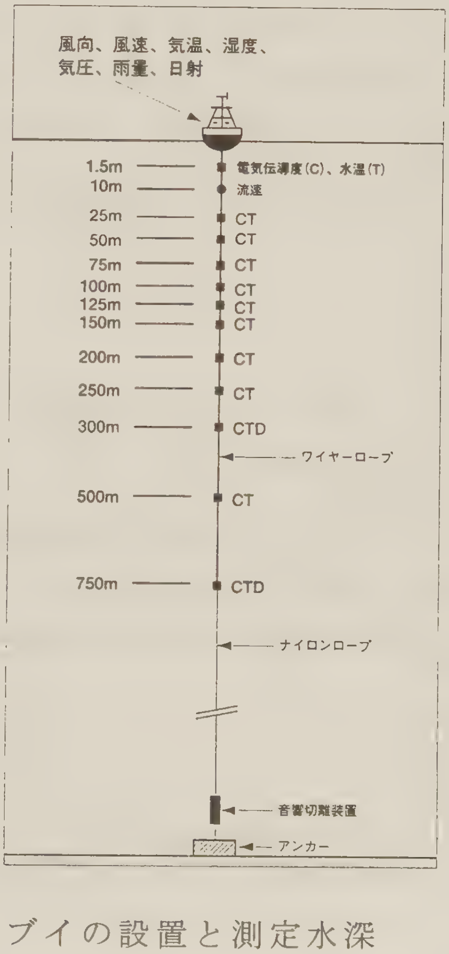


図 2　ブイの設置と測定水深

質疑応答

植原（遠洋水産研究所）：アルゴにしてもトライトンにしてもブイデータのキャリブレーションが困難な問題だと思うが、実際どのようにキャリブレーションを行っているのか。また、その結果データの精度はどうなっているのか。

中村（海洋科学技術センター）：水温・塩分センサーは、回収後にむつ研究所で補正を行っている。気象センサーもチェックしている。

水野（海洋科学技術センター）：アルゴの場合、投入前にキャリブレーションを行っている。水温で 1000 分の 5、塩分で 100 分の 1 の精度を目指している。

マグロ類の分類と形質

中村　泉（スタンフォード大学ホプキンス臨海実験所

マグロ研究保全センター；前京都大学水産実験所）

マグロ属 *Thunnus* に属する以下の７種の分類（図１）は近年確立したと考えられていた(Collette & Nauen,1983; 中村, 1994,2001,2002;Nakamura & Séret,2002)。

クロマグロ	*Thunnus thynnus* (Linnaeus,1758)
ミナミマグロ	*Thunnus maccoyii* (Castelnau,1872)
ビンナガ	*Thunnus alalunga* (Bonnaterre,1788)
メバチ	*Thunnus obesus* (Lowe,1839)
キハダ	*Thunnus albacares* (Bonnaterre,1788)
クロヒレマグロ*	*Thunnus atlanticus* (Lesson,1831)
コシナガ	*Thunnus tonggol* (Bleeker,1851)

最近、DNA 解析の結果によって、太平洋のクロマグロと大西洋のクロマグロを別種としてそれぞれ *Thunnus orientalis* (Temminck & Schlegel,1844)および *Thunnus thynnus* (Linnaeus,1758)とするべきであると言う説が出てきた(Collette,1999;Collette,Reeb & Block,2001)。ただし、まだ両者の表現型による区別が明確でないので、筆者は、ここに示すように両者を同一種とする立場をとっている。

研究目的

マグロは、世界中で漁業上の最重要魚種の一つに数えられているので、しばしば過剰漁獲が指摘されていて、ごく最近も、FAO による大型マグロはえ縄漁船に対する減船勧告があったばかりである。従って、現在マグロ各種の正確な資源状況を把握した上での、適切な漁業管理の実施が強く求められている。そのためには、正確な分類を基礎に作成された外部形態に基づく種の検索によって同定された資料による正確な漁獲統計の確立が急務である。

＊　本種の和名として従来用いられていたタイセイヨウマグロに代えて、クロヒレマグロ（新称）を提唱したい。本種の背・腹の小離鰭は大部分黒色を呈していて、他のマグロのそれらが主として黄色を呈することから、本種を他種から明確に区別できる。それに基づいて命名されたと考えられる英語名の blackfin tuna にちなむクロヒレマグロが本種の和名としてよりふさわしい。

そのため筆者は最近の数年間、マグロ属魚類の分類の研究に従事してきた。

研究結果

過去４０年間、筆者が研究してきたマグロの研究資料に当って、分類形質として用いることができると思われる全ての形質を再検討して、マグロ属の種の分類を再確認する作業をした。その結果、種の水準では、筆者は上記の７種を認めた。

その上で、外部形質として、従来あまり注目されてこなかった小離鰭の形態と色彩および体側の灰白色の斑紋の様相が種の分類形質として有効であると確認した(図２、３を参照)。これらの形質を従来用いられてきた形質に加えて、外部形態によるマグロの種の検索を提唱した（図４)。

今後の問題

若魚期～若令成魚期（30～80cm FL）におけるマグロの分類は極めてむつかしい。充分な数の標本を研究することができなくて、この問題は将来の課題として残った。

太平洋と大西洋のクロマグロに関して、同一種、別種、別亜種の諸説があるので、この点を明確にする研究の進展を期待する。

現在、全世界で同一種とされているビンナガ、メバチおよびキハダの３種についても、クロマグロと同様な問題があると考えられるので、その点の究明も望まれる。

謝辞

マグロの研究は個人の力だけでは遂行不可能である。筆者は 2002 年 3 月に京都大学水産実験所を停年退官した。40 年の長きに亘って筆者のマグロ研究に御協力、御支援下さった旧南海区水産研究所（高知市)、遠洋水産研究所(清水市)、水産庁漁業調査船の照洋丸、俊鷹丸および開洋丸の関係者各位に心から深く感謝いたします。

引用文献

Collette,B.B.1999：Mackerels,molecules,and morphology. Soc.Fr. Ichtyol.,1999：149-164.

Collette,B.B. & C.E.Nauen.1983 ： FAO species catalogue.Vol.2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop.,125(2):1-137.

Collette,B.B., C.Reeb & B.A.Block.2001: Systematics of the tunas and mackerels(Scombridae). pp.1-33. *in* B.A.Block & E.D.Steven (eds) :Tuna physiology,ecology,and evolution. Academic Press,San Diego.

中村　泉　1994：マグロの分類．月刊海洋，26(9)：521-528.
中村　泉　2001：外部形態によるマグロ属魚類の分類学的研究．平成10～12年度熱帯性まぐろ資源対策調査委託事業研究成果報告書.
中村　泉　2002：マグロ属魚類の分類学的研究．平成13年度熱帯まぐろ資源対策調査再委託事業研究成果報告書.
Nakamura,I.& B .Séret.2002: Clef d'identification pratique des thons du genre *Thunnus*.Cybium, 26(2):141-145.

質疑応答

植原（遠洋水産研究所）：生態系の中での生態学的な種の違い、例えば生活様式や生態系ピラミッドの中での役割の違いは、分類学的な魚種の違いとどのような関係にあるのか。

中村（前京都大学水産実験所）：分類学ではかなり長いタイムスケール、何億、何千年という単位で種間関係を扱うが、生態系（生態学）では現在の状態を扱う。分類学では常に種としての意味を考えるので根本的な発送が異なる。

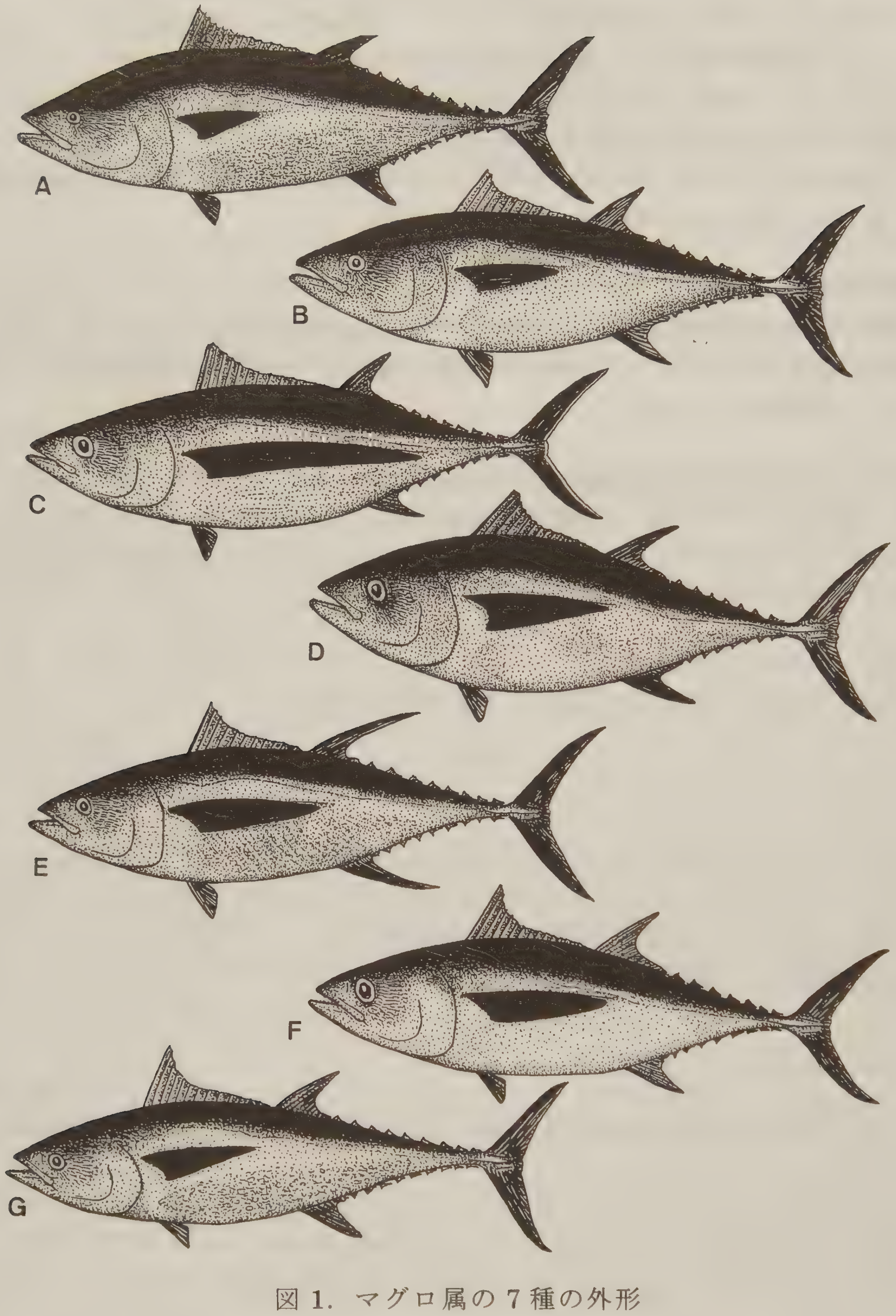


図 1. マグロ属の 7 種の外形

A : クロマグロ　B : ミナミマグロ　C : ビンナガ　D : メバチ
E : キハダ　F : クロヒレマグロ　G : コシナガ

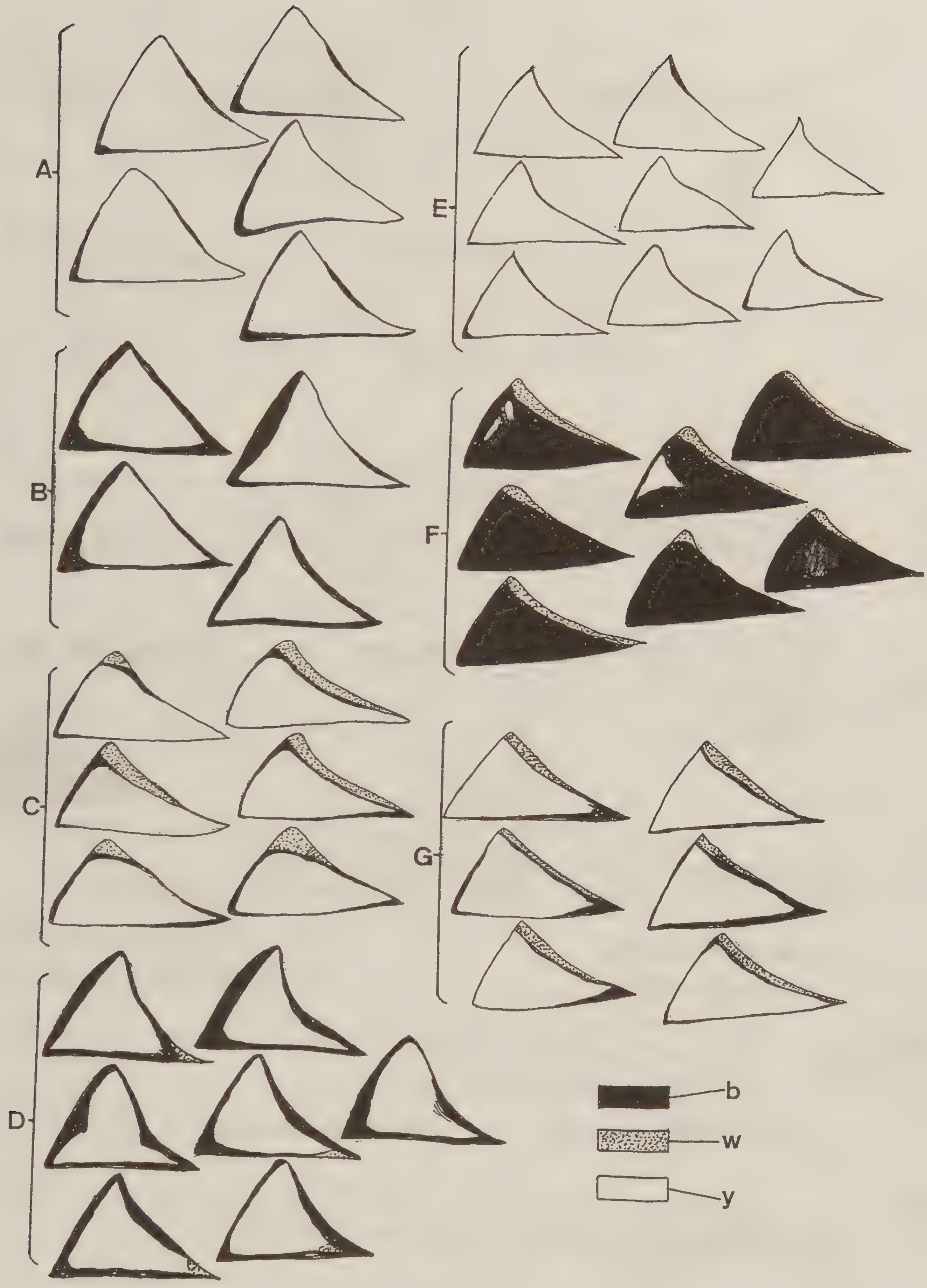


図 2. 背側の前方から 3〜5 番目（いずれか 1 つ）の小離鰭の形態の数例を示す
A：クロマグロ　B：ミナミマグロ　C：ビンナガ　D：メバチ
E：キハダ　F：クロヒレマグロ　G：コシナガ
b：黒、w：白、y：黄

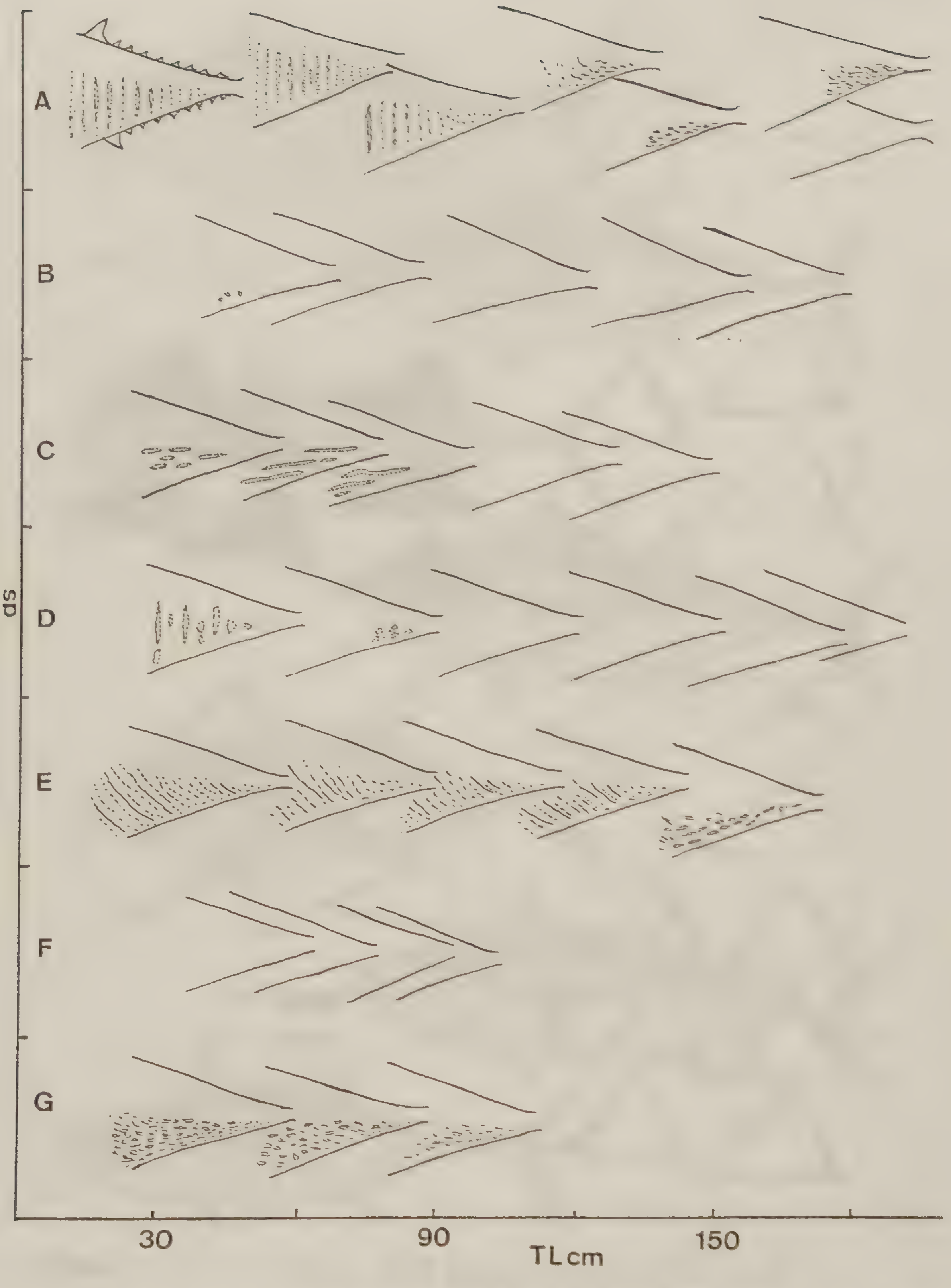


図 3. マグロの灰白色の体側斑紋の成長における種ごとの変化の模式図

A：クロマグロ　B：ミナミマグロ　C：ビンナガ　D：メバチ
E：キハダ　F：クロヒレマグロ　G：コシナガ

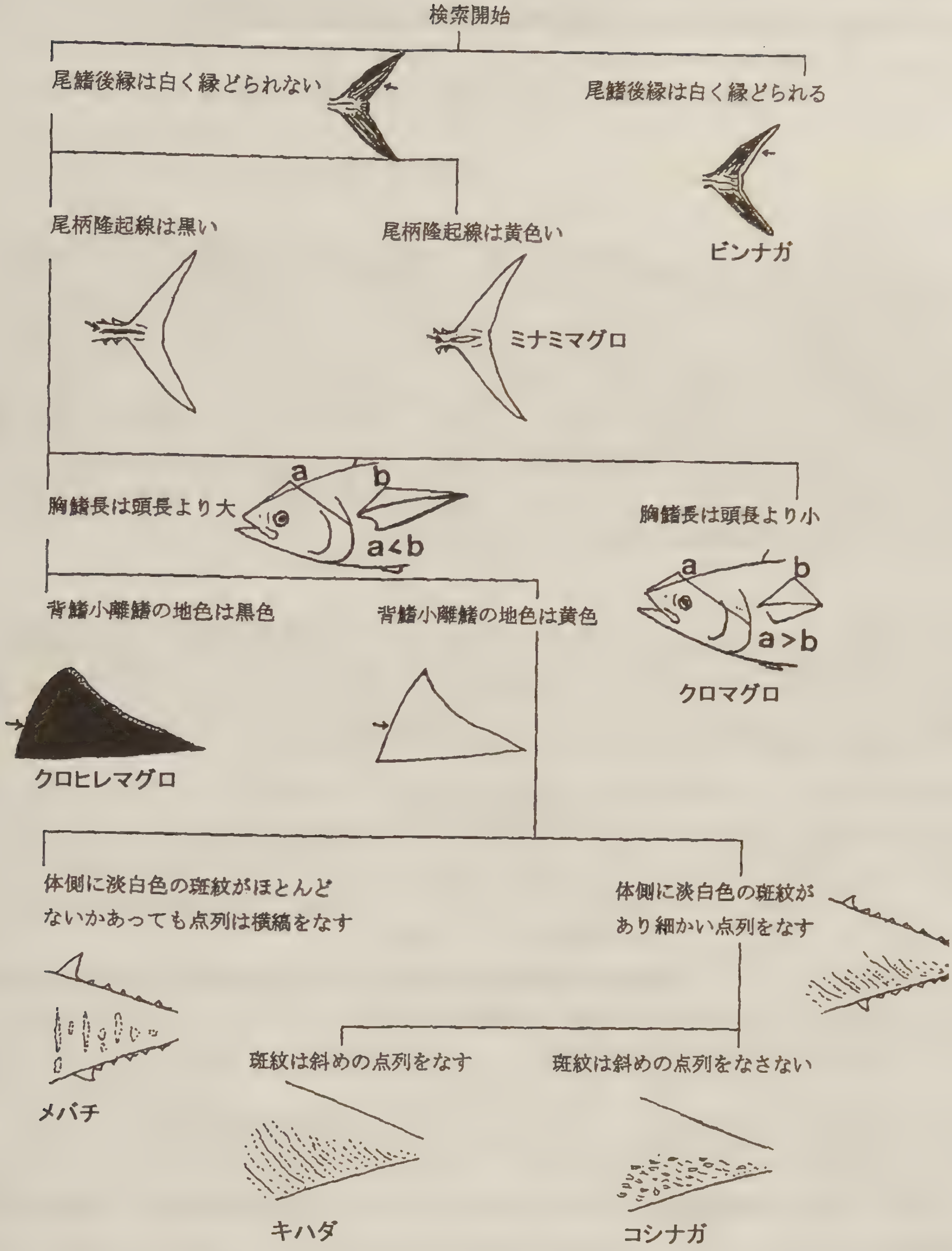


図 4. 外部形態によるマグロ属魚類の種の検索

平成13年まぐろはえ縄用人工餌の釣獲試験結果について

谷　黒　英　雄

（株式会社ニチモウプロ゜ダクツ）

1．目的

この仕事はまぐろ延縄漁業において、安価な餌を安定供給することで経営安定化に寄与することを目的に、平成11年から3ヵ年間水産庁の補助事業としてスタートした。技術開発の検討課題は「人工餌の開発、餌付け装置の開発、海鳥・サメ混獲防止策の検討」で、二次公害の心配のない人工餌の開発ということから素材選定に着した。更に、物理的方法では混獲防止策が難しいサメに対しては化学的混獲防止対策として人工餌に忌避剤を練り込むことで対応することにした。平成13年度は最終年度として実際の操業における人工餌の釣獲試験を実施したので報告する。

2．方法

人工餌の形は魚形で長さ24cm、高さ4cm、幅2cmで、1個の重量は160～170gである。餌はまぐろの集魚剤を入れたブルー色と、まぐろの集魚剤とサメの忌避剤を入れたピンク色で、基本組成は下記のとおりである。

人工餌の基本組成

構　成	胴　体	頭　部
ゲル化剤	マンナン	マンナン
エ　キ　ス	かつお節粉砕　細粒	
	乾燥いか肉粉砕　細粒	
	アミノ酸・核酸類	
着　色　料	食品添加物	
反　射　材	グリッター（きらら）	
発　光　材		蓄光蛍光剤

平成13年の釣獲試験は2月～11月にすべて公庁船に依頼して6機関で実施した。

人工餌はまぐろ集魚剤を入れたブルー色と、これにサメ忌避剤を入れたピンク色の2種類を作成した。平成12年秋に製作した人工餌は4機関とも－60℃に冷凍保存して漁場に持ち込む時に結氷により損傷したので、平成13年4～5月に製作した改良餌を用いて2機関で実施したところ損傷がみられなかった。

釣獲試験は人工餌と、サンマ、ムロアジなどの生餌を用い、漁獲尾数を比較して行った。人工餌の餌掛け方法は、背掛けまたは頭掛けとし、1鉢単位で人工餌を取り付ける方法を基本としたが、1鉢に対する餌掛け数、操業1回あたりの人工餌使用数、そして、漁具全長に対する配置については、最終的には各公庁船に一任した。

3．実験結果

北海道教育庁実習船管理局　北鳳丸（餌：改良前）

平成13年2月24日（1回実施）。人工餌はサメ忌避剤のピンク餌390尾とブルー餌390尾、合計780尾、生餌のサンマ・コノシロは780尾使用した。

－60℃保存による傷みは少なかったので、一通りの実験が出来た。1鉢単位に取り付けた人工餌を漁具全体に生餌と交互に配置した結果、人工餌はビンナガ・メバチ・キハダが32尾、生餌は28尾、全漁獲対象尾数でも人工餌では48尾、生餌では44尾漁獲されいずれも人工餌の釣獲率が高かった。サメ忌避剤のピンク餌とブルー餌の比較ではサメがそれぞれ2尾漁獲されたことから、サメ忌避剤の効果がみられなかった。

北海道教育庁実習船管理局　若竹丸（餌：改良前）

平成13年2月8日（1回実施）。人工餌はブルー餌とピンク餌合わせて780尾、サンマ・コノシロは780尾使用した。

－60℃保存による傷みが激しく、釣鉤から外れ易いまま実験を行なった。漁具全長に対し、10鉢単位で生餌と人工餌を交互に配置した。漁具前半の人工餌にはミズウオなど雑魚が2尾、漁具後半ではビンナガなどが8尾、合計10尾の漁獲があった。一方、生餌の合計ではビンナガが9尾、メバチが8尾など全漁獲尾数では30尾で、生餌の釣獲率は高かった。

沖縄県教育庁実習船運営事務局　海邦丸（餌：改良前）

平成13年5月9～12日（4回実施）。人工餌はブルー餌を2,880尾、ムロアジは2,880尾使用した。漁具全長にわたって1鉢単位で人工餌とムロアジを交互に配置した。

若竹丸と同様に－60℃保存による傷みが激しく、投縄の際、多数の脱落が観察された。脱落数の記録がないので、4回とも予定数の人工餌を掛けたと仮定した。4回の操業でメバチは人工餌では2尾、生餌では10尾、キハダは人工餌では7尾、生餌では33尾、総漁獲尾数は人工餌では40尾、生餌では93尾で、生餌が2倍以上も多く漁獲された。

長崎県立長崎水産高校　長水丸（餌：改良前）

平成13年5月28～31日（4回実施）。人工餌はブルー餌を880尾、サバは5,720尾使用した。

−60℃保存による人工餌の傷みはなかった。全長150鉢の最終40鉢を実験位置とし、10鉢単位で人工餌とサバをそれぞれに配置した。人工餌では合計でメバチが1尾、クロカジキが3尾、生餌ではメバチが45尾、キハダが22尾、ビンナガが30尾、クロカジキが21尾など合計125尾漁獲された。生餌の漁獲尾数が多く、人工餌の漁獲尾数が少ないといえる。

福岡県立水産高校　玄洋丸（餌：改良後）

平成13年10月5～7日（3回実施）。人工餌はブルー餌とピンク餌合わせて900尾、サバは2,790尾、ムロアジは2,790尾使用した。

−60℃保存による傷みは改善され、揚縄の時しっかり釣鉤に付いて揚がってきた。ただし、冷凍保存中の積み重ねによる重みで、人工餌が折り曲げられて割れたものが多数あった。12本/鉢に対し、枝番No.1とNo.6に人工餌ブルー、人工餌ピンクを1尾づつ餌掛けし、漁具全長に配置した。合計釣獲率は生餌と同数試験したと仮定すると人工餌ではメバチは生餌の1/2、マカジキは6倍漁獲されたことになる。

鹿児島県水産試験場　くろしお（餌：改良後）

平成13年12月15～18日（4回実施）。人工餌はブルー餌が321尾、ピンク餌が283尾、合計604尾、ムロアジと活きたサバヒーは1,096尾使用した。

冷凍保存は−20℃から徐々に−60℃に下げ、下積み厳禁にて持ち込んだところ、全く傷はなかった。1鉢単位で人工餌を餌掛けし、ブルー餌とピンク餌をそれぞれ4～7鉢連続で、漁具全長の中央付近や後半に、都度、配置換えして実験を行った。4回の実験を通じてビンナガが活きサバヒーに1尾づつ2尾の漁獲があっただけで、人工餌とムロアジは漁獲がゼロであった。

考察

6回の実験結果からは、光鳳丸の結果を除き、人工餌の本当の実力を評価するだけの実験内容が得られなかった。平成14年も石川県能登高校　加能丸、高知海洋高校　土佐海援丸、宮崎海洋高校　進洋丸、有償提供による宮城県漁業協同組合　新宮城丸などに試験を依頼中であり、今後とも民間企業レベルでの開発実験を続けていくので、皆さんのご協力をよろしくお願いする。

質疑応答

小網（海洋水産研究所）：餌に対する魚の摂餌行動に関連すると考えられる人工餌の触感はどんなものか。

谷黒（ニチモウプロダクツ）：まだ検討していない。

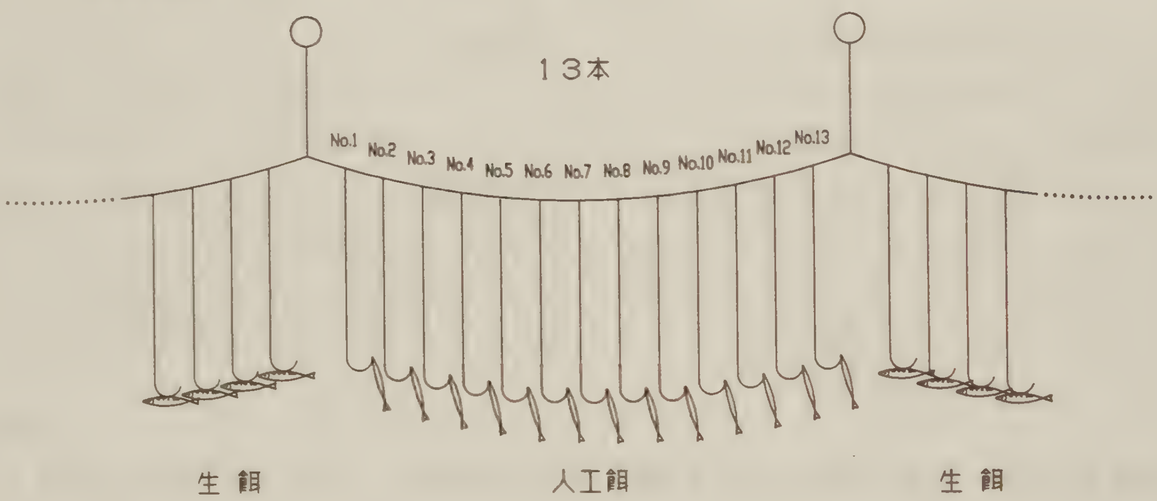
宮地（遠洋水産研究所）：製品化にあたり海鳥混獲をさける工夫をしてほしい。

谷黒：昨日の混獲グループ報告にあった餌の染色などを参考にしたい。

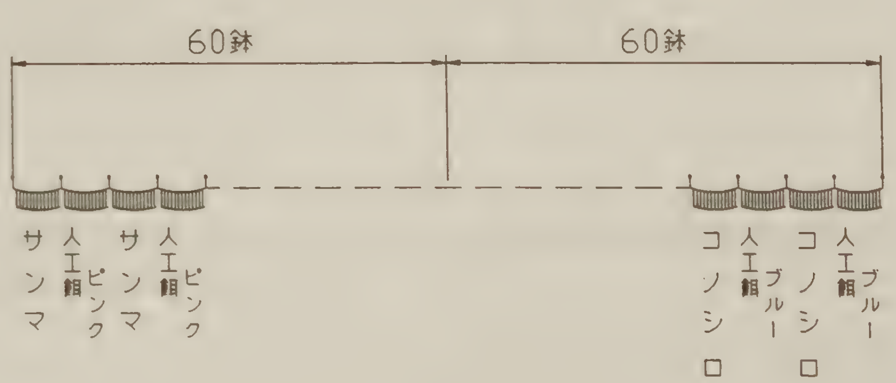
北海道教育庁 北鳳丸

実験日	平成13年2月24日（1回）
人工餌数	ブルー　390尾 ピンク　390尾　｝計 780尾
生餌数	サンマ　390尾 コノシロ　390尾　｝計 780尾
取付方法	1鉢単位 全長に渡り、生餌と交互

漁具構成　　13本／鉢 × 120鉢 ＝ 1,560本



取付位置



北海道教育庁　北鳳丸　まぐろ人工餌実験結果

縄構成　13本／鉢　×　120鉢　＝　1,560本

2月8日:実施　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(単位:尾　，　カッコ内は釣獲率%)

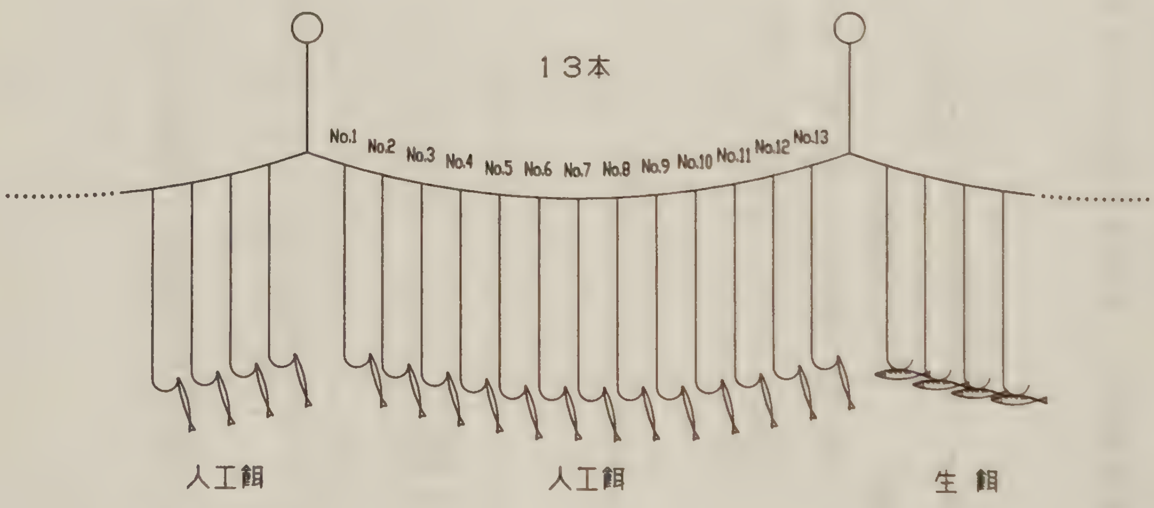
	1～60鉢		61～120鉢		合計	
	偶数鉢	奇数鉢	偶数鉢	奇数鉢	偶数鉢	奇数鉢
魚種	人工餌ピンク　390尾	サンマ　390尾	人工餌ブルー　390尾	コノシロ　390尾	人工餌 ブルーとピンク　780尾	サンマ　390尾 コノシロ　390尾
ビンナガ	8　(2.05)	6　(1.54)	18　(4.62)	20　(5.13)	26　(3.33)	26　(3.33)
メバチ	2　(0.51)	2　(0.51)	2　(0.51)		4　(0.51)	2　(0.26)
キハダ	2　(0.51)				2　(0.26)	
メカジキ マカジキ		3　(0.77)	1　(0.26)		1　(0.13)	3　(0.38)
クロカジキ シロカジキ バショウカジキ フウライカジキ			1　(0.26)		1　(0.13)	
カツオ		1　(0.26)		3　(0.77)		4　(0.51)
サメ類	2　(0.51)	1　(0.26)	2　(0.51)	2　(0.51)	4　(0.51)	3　(0.38)
その他	4　(1.03)	4　(1.03)	6　(1.54)	2　(0.51)	10　(1.28)	6　(0.77)
総漁獲尾数	18　(4.62)	17　(4.36)	30　(7.69)	27　(6.92)	48　(6.15)	44　(5.64)
「その他」の魚種名	ミズウオ　1 クサビフグ　1 アカマンボウ　1 不明　1	ミズウオ　2 クサビフグ　1 ヨゴレ　1	ヒレジロマンザ　3 サワラ　1 不明　2	ミズウオ　1 不明　1		

(注)人工餌のエキスは、ブルー餌が「マグロ集魚剤」のみ、ピンク餌が「マグロ集魚剤」と「サメ忌避剤」入り。

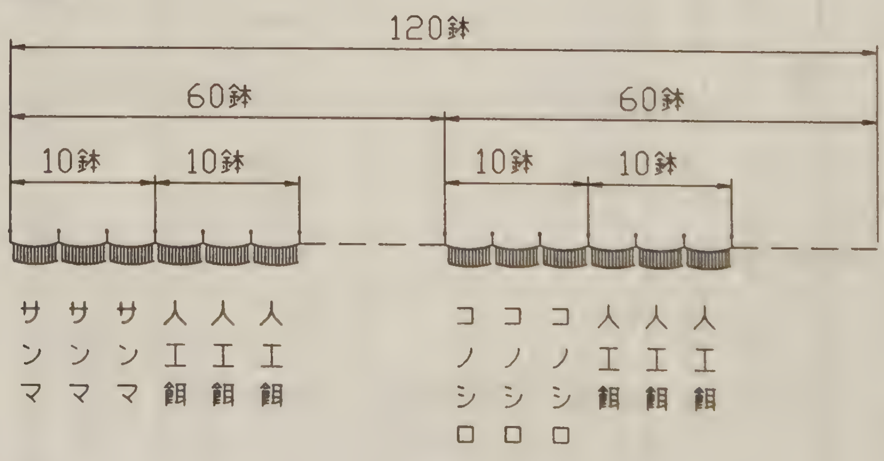
北海道教育庁 若竹丸

実験日	平成13年2月8日（1回）		
人工餌数	ブルー	481尾	計 780尾
	ピンク	299尾	
生餌数	サンマ	390尾	計 780尾
	コノシロ	390尾	
取付方法	1鉢単位		
	全長に渡り、10鉢ずつ交互		

漁具構成　　13本／鉢 × 120鉢 = 1,560本



取付位置



北海道教育庁 若竹丸 まぐろ人工餌実験結果

縄構成 13本／鉢 × 120鉢 ＝ 1,560本

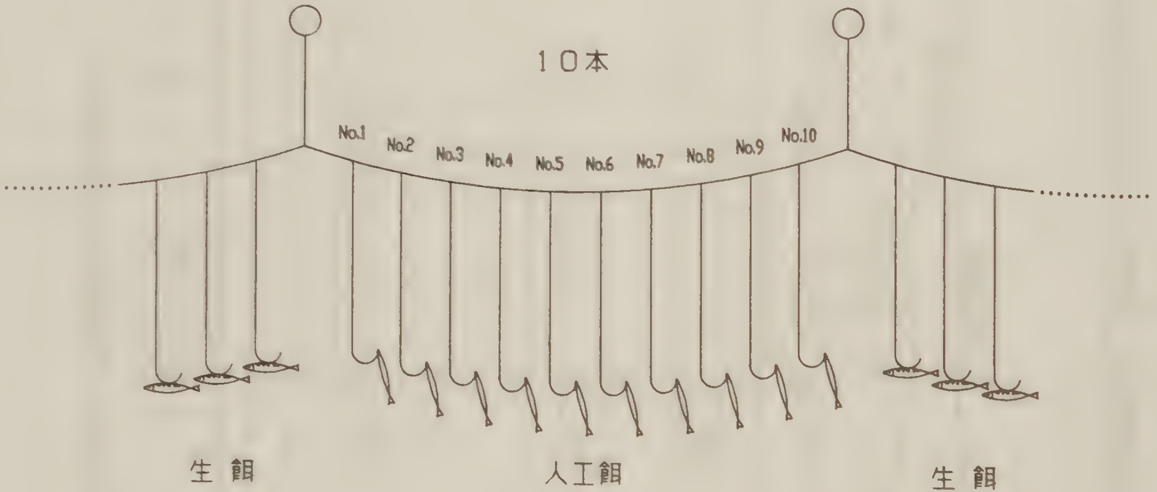
2月8日実施　（単位：尾，カッコ内は釣獲率％）

魚種	1～60鉢 11～20鉢 31～40 51～60 人工餌 ブルーとピンク 390尾	1～60鉢 1～10鉢 21～30 41～50 サンマ 390尾	61～120鉢 71～80鉢 91～100 111～120 人工餌 ブルーとピンク 390尾	61～120鉢 61～70鉢 81～90 101～110 コノシロ 390尾	合計 人工餌 ブルーとピンク 780尾	合計 サンマ 390尾 コノシロ 390尾
ビンナガ		5 (1.28)	2 (0.51)	4 (1.03)	2 (0.26)	9 (1.15)
メバチ		3 (0.77)		5 (1.28)		8 (1.03)
キハダ						
メカジキ						
マカジキ		1 (0.26)	1 (0.26)		1 (0.13)	1 (0.13)
クロカジキ				1 (0.26)		1 (0.13)
シロカジキ						
バショウカジキ						
フウライカジキ			1 (0.26)		1 (0.13)	
カツオ						
サメ類		1 (0.26)	1 (0.26)	3 (0.77)	1 (0.13)	4 (0.51)
その他	2 (0.51)	4 (1.03)	3 (0.77)	3 (0.77)	5 (0.64)	7 (0.90)
総漁獲尾数	2 (0.51)	14 (3.59)	8 (2.05)	16 (4.10)	10 (1.28)	30 (3.85)
「その他」の魚種名	ミズウオ 1 不明 1	ミズウオ 2 シイラ 1 不明 1	ミズウオ 1 アカマンボウ 1 不明 1	アブラメ 1 シイラ 1 不明 1		

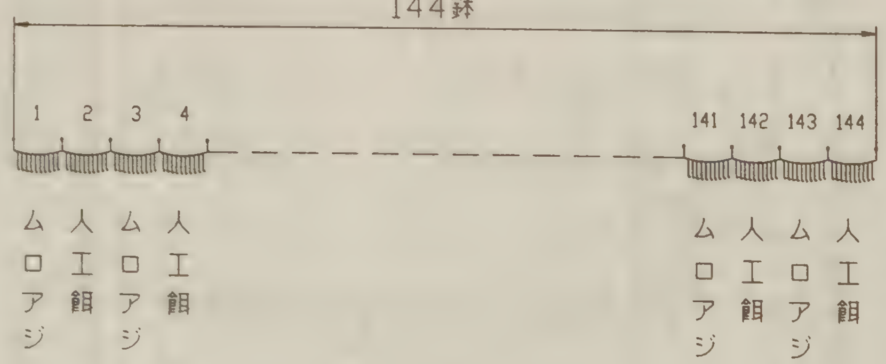
（注）人工餌のエキスは、ブルー餌が「マグロ集魚剤」のみ、ピンク餌が「マグロ集魚剤」と「サメ忌避剤」入り。

沖縄県教育庁 海邦丸

実 験 日	平成13年5月9日～12日（4回）
人工餌数	ブルー 720尾 × 4回 ＝ 2,880尾
生 餌 数	ムロアジ 720尾 × 4回 ＝ 2,880尾
取付方法	1鉢単位 全長に渡り、1鉢ずつ交互
漁具構成	10本／鉢 × 144鉢 ＝ 1,440本



取付位置



沖縄県教育庁 海邦丸 まぐろ人工餌実験結果

縄構成 10本／鉢 × 144鉢 ＝ 1,440本

（単位:尾 ， カッコ内は釣獲率%）

魚種	5月9日 操業12回目		5月10日 操業13回目		5月11日 操業14回目		5月12日 操業15回目		合計	
	偶数鉢	奇数鉢	奇数鉢	偶数鉢	偶数鉢	奇数鉢	奇数鉢	偶数鉢		
	人工餌ブルー 720 尾	ムロアジ 720 尾	人工餌ブルー 720 尾	ムロアジ 720 尾	人工餌ブルー 720 尾	ムロアジ 720 尾	人工餌ブルー 720 尾	ムロアジ 720 尾	人工餌ブルー 2,880 尾	ムロアジ 2,880 尾
ビンナガ		3 （0.42）								3 （0.10）
メバチ	1 （0.14）	3 （0.42）		3 （0.42）	1 （0.14）	2 （0.28）		2 （0.28）	2 （0.07）	10 （0.35）
キハダ	4 （0.56）	8 （1.11）	3 （0.42）	7 （0.97）		7 （0.97）		11 （1.53）	7 （0.24）	33 （1.15）
メカジキ				1 （0.14）						1 （0.03）
マカジキ										
クロカジキ								1 （0.14）		1 （0.03）
シロカジキ	1 （0.14）			1 （0.14）			1 （0.14）		2 （0.07）	1 （0.03）
バショウカジキ										
フウライカジキ								1 （0.14）		1 （0.03）
カツオ										
サメ類	1 （0.14）	2 （0.28）	2 （0.28）	2 （0.28）	2 （0.28）	1 （0.14）			5 （0.17）	5 （0.17）
その他	6 （0.83）	6 （0.83）	4 （0.56）	6 （0.83）	9 （1.25）	12 （1.67）	5 （0.69）	14 （1.94）	24 （0.83）	38 （1.32）
総漁獲尾数	13 （1.81）	22 （3.06）	9 （1.25）	20 （2.78）	12 （1.67）	22 （3.06）	6 （0.83）	29 （4.03）	40 （1.39）	93 （3.23）
「その他」の魚種名	ミズウオ 5 シイラ 1	ミズウオ 3 カマスサワラ 1 ポンフレット 1 アブラソコ 1 ムツ	ミズウオ 3 カラスエイ 1	ミズウオ 6	ミズウオ 8 ミズワニ 1	ミズウオ 12	ミズウオ 5	ミズウオ 11 カマスサワラ 1 アブラソコ 2 ムツ		

（注）人工餌ブルーのエキスは、「マグロ集魚剤」のみ添加。

長崎水産高等学校　長水丸

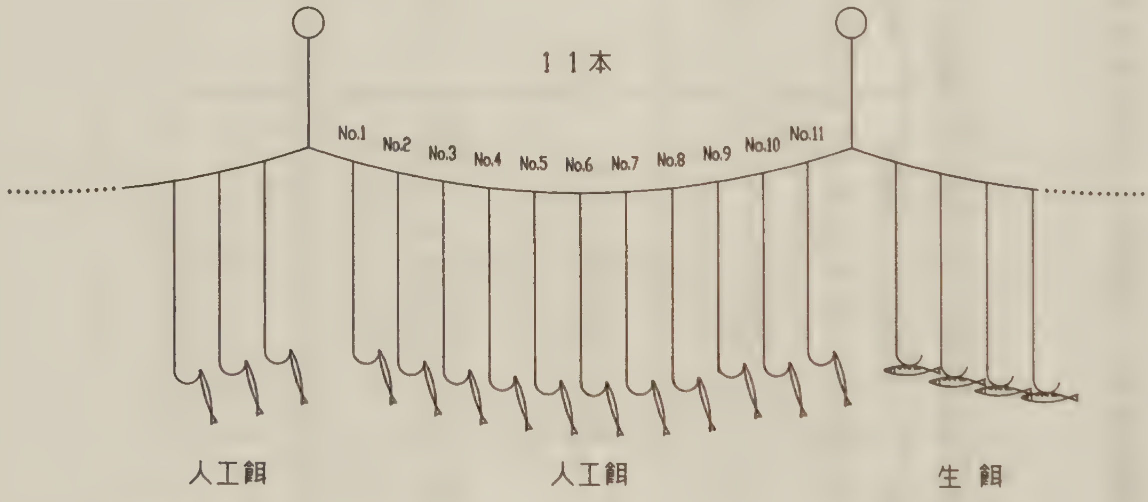
実 験 日　　平成１３年５月２８日～３１日（４回）

人工餌数　　ブルー　２２０尾
　　　　　　　× ４回 ＝　８８０尾

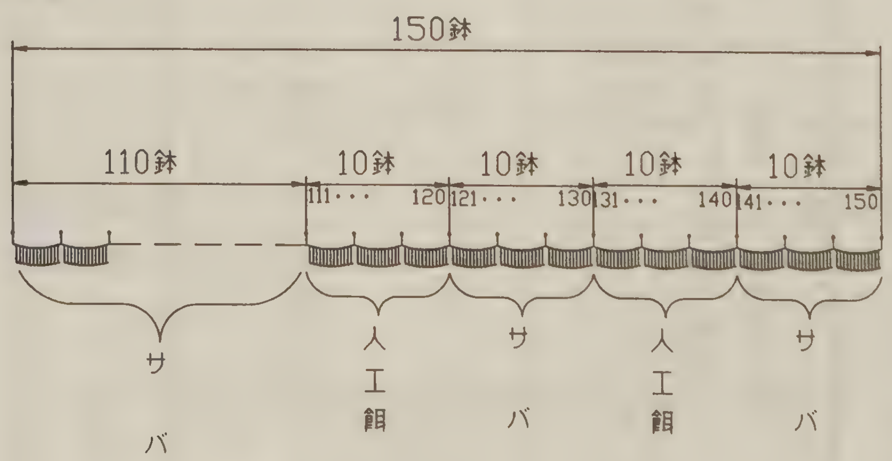
生 餌 数　　サバ　１,４３０尾
　　　　　　　× ４回 ＝ ５,７２０尾

取付方法　　１鉢単位
　　　　　　全長の最終４０鉢に、１０鉢ずつ交互

漁具構成　　１１本／鉢 × １５０鉢 ＝ １,６５０本



取付位置



長崎水産高等学校　長水丸　まぐろ人工餌実験結果

縄構成　11本／鉢　×　150鉢　＝　1,650本

（単位:尾　，　カッコ内は釣獲率%）

魚種	5月28日　操業1回目		5月29日　操業2回目		5月30日　操業3回目		5月31日　操業4回目		合計	
	111～120鉢 131～140鉢	1～110鉢 121～130鉢 141～150鉢	111～120鉢 131～140鉢	1～110鉢 121～130鉢 141～150鉢	111～120鉢 131～140鉢	1～110鉢 121～130鉢 141～150鉢	111～120鉢 131～140鉢	1～110鉢 121～130鉢 141～150鉢	111～120鉢 131～140鉢	1～110鉢 121～130鉢 141～150鉢
	人工餌ブルー　220 尾	サバ　1,430 尾	人工餌ブルー　220 尾	サバ　1,430 尾	人工餌ブルー　220 尾	サバ　1,430 尾	人工餌ブルー　220 尾	サバ　1,430 尾	人工餌ブルー　880 尾	サバ　5,720 尾
ビンナガ		15　(1.05)		6　(0.42)		8　(0.56)		1　(0.07)		30　(0.52)
メバチ	1　(0.45)	7　(0.49)		8　(0.56)		11　(0.77)		19　(1.33)	1　(0.11)	45　(0.79)
キハダ		8　(0.56)		6　(0.42)		5　(0.35)		3　(0.21)		22　(0.38)
メカジキ				1　(0.07)						1　(0.02)
マカジキ		1　(0.07)		1　(0.07)		2　(0.14)				4　(0.07)
クロカジキ		1　(0.07)	2　(0.91)	8　(0.56)		6　(0.42)	1　(0.45)	6　(0.42)	3　(0.34)	21　(0.37)
シロカジキ										
バショウカジキ				1　(0.07)				1　(0.07)		2　(0.03)
フウライカジキ										
カツオ										
サメ類	1　(0.45)								1　(0.11)	
その他			1　(0.45)						1　(0.11)	
総漁獲尾数	2　(0.91)	32　(2.24)	3　(1.36)	31　(2.17)	0　(0.00)	32　(2.24)	1　(0.45)	30　(2.10)	6　(0.68)	125　(2.19)

「その他」の魚種名										
			サワラ　1							

（注）人工餌ブルーのエキスは、「マグロ集魚剤」のみ添加。

福岡県水産高等学校　玄洋丸

実験日　平成13年10月5日～7日（3回）

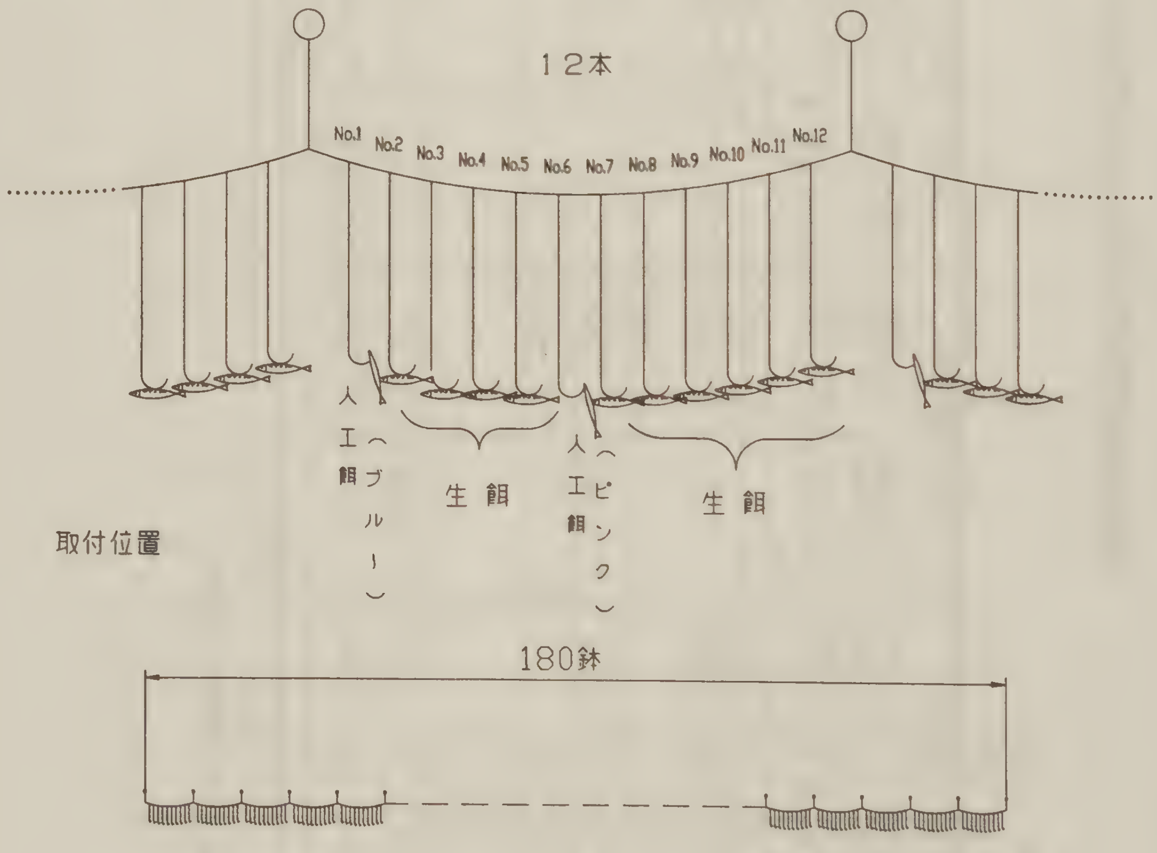
人工餌数　ブルー　180+150+120 ＝　450尾
　　　　　ピンク　180+150+120 ＝　450尾　計　900尾

生餌数　サバ　　900+930+960 ＝ 2,790尾
　　　　ムロアジ 900+930+960 ＝ 2,790尾　計 5,580尾

取付方法　1鉢単位の中で、No.1とNo.6の枝
　　　　　全長に渡って、各鉢とも同じ条件

漁具構成　12本／鉢 × 180鉢 ＝ 2,160本

取付位置



福岡県水産高等学校　玄洋丸　まぐろ人工餌実験結果

縄構成　12本／鉢 × 180鉢 ＝ 2,160本

単位：尾，カッコ内は釣獲率%

	10月 5日　操業16回目		10月 6日　操業17回目		10月 7日　操業18回目		合計	
	枝縄No.1 ブルー 枝縄No.6 ピンク	枝縄No.1,6以外	枝縄No.1 ピンク 枝縄No.6 ブルー	枝縄No.1,6以外	枝縄No.1 ブルー 枝縄No.6 ピンク	枝縄No.1,6以外	ブルー ピンク	
魚種	人工餌 360 尾	サバ 900 尾 ムロアジ 900 尾	人工餌 300 尾	サバ 930 尾 ムロアジ 930 尾	人工餌 240 尾	サバ 960 尾 ムロアジ 960 尾	人工餌 900 尾	サバ 2,790 尾 ムロアジ 2,790 尾
ビンナガ								
メバチ	2 (0.56)	15 (0.83)		12 (0.65)	2 (0.83)	17 (0.89)	4 (0.44)	44 (0.79)
キハダ						1 (0.05)		1 (0.02)
メカジキ								
マカジキ	2 (0.56)	6 (0.33)	3 (1.00)		1 (0.42)		6 (0.67)	6 (0.11)
クロカジキ		1 (0.06)		1 (0.05)				2 (0.04)
シロカジキ								
バショウカジキ								
フウライカジキ								
カツオ								
サメ類	1 (0.28)		1 0.33)	2 (0.11)			2 (0.22)	2 (0.04)
その他	1 (0.28)	2 (0.11)	2 (0.67)	2 (0.11)	3 (1.25)	4 (0.21)	6 (0.67)	8 (0.14)
総漁獲尾数	6 (1.67)	24 (1.33)	6 (2.00)	17 (0.91)	6 (2.50)	22 (1.15)	18 (2.00)	63 (1.13)

「その他」の魚種名	ミズウオ 1	サワラ 2	ミズウオ 2	シイラ 1 エチオピア 1	ミズウオ 3	シイラ 4		
人工餌 ブルーの漁獲種	マカジキ 2 サメ 1 ミズウオ 1		マカジキ 1 サメ 1 ミズウオ 1		マカジキ 1			
人工餌 ピンクの漁獲種	メバチ 2		マカジキ 2 ミズウオ 1		メバチ 2 ミズウオ 3			

(注) 人工餌のエキスは、ブルーが「マグロ集魚剤」のみ、ピンクが「マグロ集魚剤」と「サメ忌避剤」入り。

鹿児島県水産試験場　くろしお

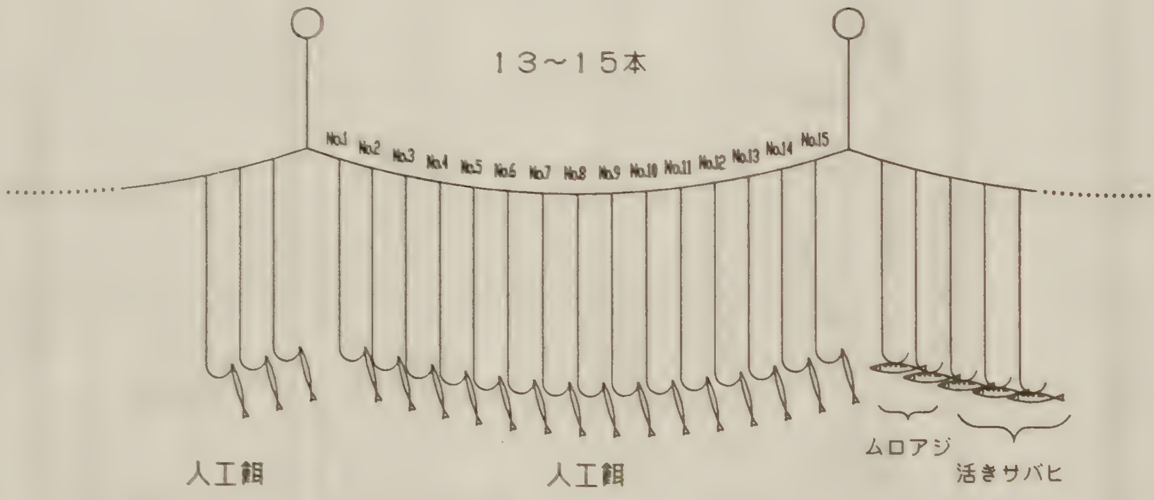
実験日　平成13年12月15日～18日（4回）

人工餌数　ブルー　平均80尾/回×4回＝320尾
　　　　　ピンク　平均70尾/回×4回＝280尾　} 計 600尾

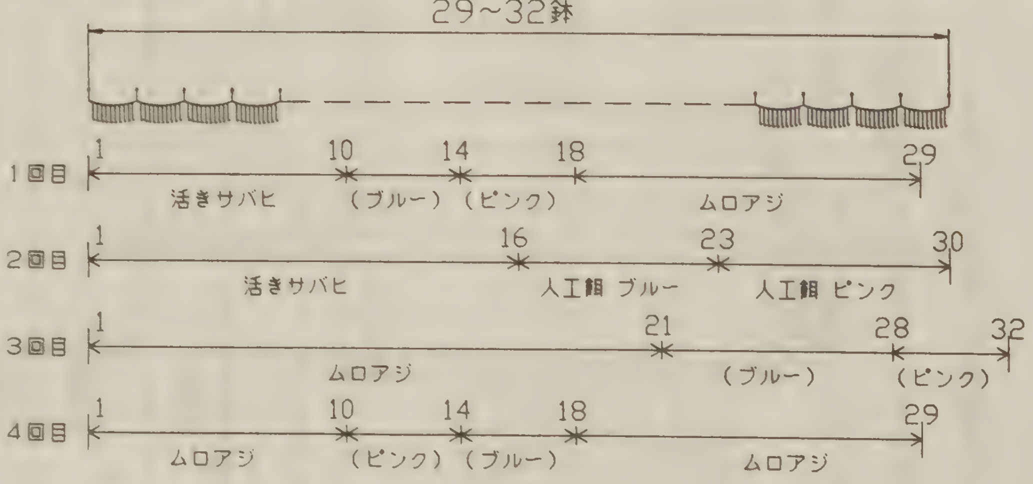
生餌数　ムロアジ　平均250尾/回×3回＝750尾
　　　　活きサバヒ　平均175尾/回×2回＝350尾　} 計 1,100尾

取付方法　1鉢単位（13～15尾/鉢）
　　　　　全長の中間部又は後半に連続

漁具構成　13～15本/鉢 × 29～32鉢 ＝ 400～450本



取付位置



鹿児島県水産試験場 くろしお まぐろ人工餌実験結果

縄構成 13〜15本／鉢 × 29〜32鉢 ＝ 402〜450本

（単位:尾 , カッコ内は釣獲率%）

魚種	12月15日 操業1回目		12月16日 操業2回目		12月17日 操業3回目		12月18日 操業4回目		合計	
	10〜14鉢（ブルー） 14〜18鉢（ピンク）	1〜10鉢（サバヒ） 18〜29鉢（ムロアジ）	16〜23鉢（ブルー） 23〜30鉢（ピンク）	1〜16鉢（サバヒ）	22〜28鉢（ブルー） 29〜32鉢（ピンク）	1〜21鉢（ムロアジ）	15〜18鉢（ブルー） 11〜14鉢（ピンク）	1〜10鉢（ムロアジ） 18〜29鉢（ムロアジ）		
	人工餌ﾌﾞﾙｰ 60 尾 人工餌ﾋﾟﾝｸ 60	ムロアジ 149 尾 活きサバﾋ 133	人工餌ﾌﾞﾙｰ 110 尾 人工餌ﾋﾟﾝｸ 120	尾 活きサバﾋ 220	人工餌ﾌﾞﾙｰ 91 尾 人工餌ﾋﾟﾝｸ 44 尾	ムロアジ 273 尾	人工餌ﾌﾞﾙｰ 60 尾 人工餌ﾋﾟﾝｸ 59	ムロアジ 321 尾	人工餌ﾌﾞﾙｰ 321 尾 人工餌ﾋﾟﾝｸ 283 尾	ムロアジ 743 尾 活きサバﾋ 353 尾
ビンナガ		1 （0.35）		1 （0.45）						
メバチ										2 （0.18）
キハダ										
メカジキ										
マカジキ										
クロカジキ										
シロカジキ										
バショウカジキ										
フウライカジキ										
カツオ										
サメ類			1 （0.43）						1 （0.17）	
その他		1 （0.35）	2 （0.87）	5 （2.27）	1 （0.74）	5 （1.83）		5 （1.56）	3 （0.50）	16 （1.46）
総漁獲尾数		2 （0.71）	3 （1.30）	6 （2.73）	1 （0.74）	5 （1.83）		5 （1.56）	4 （0.66）	18 （1.64）
「その他」の魚種名		ﾋﾚｼﾞﾛﾏﾝ 1 ｻﾞｲｳｵ	ミズウオ 2	ｱﾌﾞﾗｿｺﾑﾂ 2 エイ 3	ｱﾌﾞﾗｿｺﾑﾂ 1	ミズウオ 3 ｱﾌﾞﾗｿｺﾑﾂ 1 エイ 1		ｱﾌﾞﾗｿｺﾑﾂ 3 シイラ 1 ミズウオ 1		

（注）人工餌のエキスは、ブルーが「マグロ集魚剤」のみ、ピンクが「マグロ集魚剤」と「サメ忌避剤」入り。

平成13年度

国際資源調査等推進対策事業

まぐろ公庁船関係調査推進検討会報告書

I．平成13年度まぐろ公庁船調査検討会日程

主　催：独立行政法人水産総合研究センター　遠洋水産研究所
開催日：平成14年2月14日（木）10時30分～12時
会　場：もくせい会館（静岡県職員会館）。静岡市鷹匠3－6－1

議事次第
1．開会

2．挨拶
　1）国際資源調査等推進対策事業　　（水産庁漁場資源課）石塚浩一

　2）文部科学省初等中等教育局　　落合敏那

3．地方公庁船によるマグロ・カツオ資源調査要領の説明
　1）公庁船関係者による13年度調査概要と14年度調査計画
　　池原宏二

　2）はえなわ調査報告書の記入、ソフトの改正点　　清田雅史

　3）つり漁具によるカツオ資源調査　　小倉未基

　4）海洋観測調査　　稲掛伝三

4．その他
　平成14年4月4日に東京で開催するデータベースとソフト説明会のお知らせ

5．閉会

（＊　遠洋水産研究所の職員は機関名を省略した）

Ⅱ．平成１３年度まぐろ公庁船調査検討会　挨拶

石塚浩一（水産庁漁場資源課）

本日は、ご多忙の折、文部科学省初等中等教育局、全国水産高等学校実習船運営協会をはじめ、多数の実習船・公庁船関係者の皆様に、ご出席いただき、誠にありがとうございます。また、皆様方には、日頃から、水産行政とりわけまぐろかつお資源の調査研究に対し、深いご理解と多大なご協力を賜り、厚くお礼申し上げます。

さて、ご承知のように、我が国水産業を取り巻く状況は、国連海洋法条約の締結、日韓・日中新漁業協定発効により、新たな海洋法時代にふさわしい資源管理体制の基盤が確立された一方、国際的な漁業規制の強化、みなみまぐろ調査漁獲に関する国際裁判、ＭＨＬＣすなわち中西部太平洋まぐろ資源保存管理条約における国益をめぐる駆け引きといった複雑な国際漁業問題をはじめ、我が国周辺水域における水産資源の減少、漁業生産の低迷、漁業就業者数の減少・高齢化等といった厳しい環境下にあります。

このような状況の下、昨年４月、国の行政改革の一環として、国の試験研究機関の独立行政法人化が実施されました。これに伴い、水産庁の各水産研究所は、全体で一法人に構成し、独立行政法人水産総合研究センターが設立され、新たな枠組みでの調査研究業務が開始されたところであります。

これと併せて、国際漁業管理機関の管理対象魚種の資源評価や国際漁業交渉に必要な調査を実施する「国際資源調査」については、水産研究所が独立行政法人化したことを契機に，水産総合研究センターの果たす役割を含めた調査事業全体の枠組みを、機能強化の面から抜本的に見直しました。

すなわち、水産庁は、平成１３年度より、水産総合研究センターを我が国における国際資源調査の実施体制の統括機関と位置付け，全体の事業計画の作成，運営，指導を中心的に実施していくための効率的な事業システムを再構築し、資源評価等の充実強化を図るべく、国際資源調査等推進対策事業を水産総合研究センターに委託して実施することとしました。

また、昨年６月、我が国水産関係者の永年の悲願であった水産基本法が制定されました。水産基本法は、水産物の安定供給の確保、水産業の健全な発展を確保するため、新たな理念の下に政策の構築を図ることを目的とした法律であり、水産庁としては、国民の十分な理解の下、水産業の構造改革を進めるとの観点から、施策の具体化を図ることとしております。

本日お集まりの皆様方に関係の深い、まぐろかつお漁業資源の調査研究につきましては、水産基本法の中で、我が国は、「水産資源の適切な保存及び

管理が図られるよう、水産資源の持続的な利用に関する国際機関その他の国際的な枠組みへの協力」をし（１４条）、「水産資源の適切な保存及び管理に資するため、水産資源に関する調査及び研究」（第１５条）を行うこと規定しております。みなみまぐろ国際裁判後のＣＣＳＢＴにおける科学議論の正常化と科学調査計画の実施、中西部太平洋まぐろ類保存管理条約ＭＨＬＣ交渉といった、まぐろかつお漁業管理を巡る国際情勢の動向や、米国にみられるウミガメ混獲防止のための延縄漁業規制と世界的な議論の展開の状況を鑑みますと、これらの国際漁業問題を解決するための科学議論の根拠となる調査研究は益々重要になっているものと強く認識している次第でございます。

このような国の重要施策と位置づけられるマグロ・カツオ資源の調査研究を効果的に実施し、科学的根拠に基づく資源管理を推進していくためには、公庁船関係者の御理解とご協力が不可欠であると強く認識しております。すなわち、昨日来、遠洋水産研究所のまぐろかつお研究者からの調査研究報告に示されているように、いずれのまぐろかつお魚種の資源評価・解析においても、公庁船から得られたデータが活用されており、商業漁業や科学調査船では得られない、独自の緻密で信頼される科学データとして、高く評価されているからであります。

本日は、我が国のまぐろかつお漁業資源の調査研究の第一義的責任を担っている遠洋水産研究所の担当研究者から、地方公庁船によるマグロ・カツオ資源調査要領の改正点を中心に説明がなされますが、地方公庁船関係者の皆様におかれましては、調査を実施する現場の視点から、より効率的な調査に資するため、あるいは、教育上の観点も含めて、忌憚のないご質問、ご意見をお願いしたいと思います。本日頂戴した意見につきましては、今後の調査の内容や実施方法の改善に役立てるとともに、関連する水産行政にも広く参考にし、活用させていただきたいと考えております。

最後になりましたが、本日の検討会が実りあるものとなりますよう期待いたしますとともに、我が国水産業の発展と本日ご出席の皆様方の益々のご健勝を心から祈念いたしまして、水産庁漁場資源課からのご挨拶とさせていただきます。

Ⅲ．平成13年度地方公庁船による調査概要

池原宏二（遠洋水産研究所・公庁船事務局）

13年度の実習船と試験船の調査実績について報告する。

表1に公庁船によるはえなわと竿釣り操業の調査概要を示したが、いずれも12年度とほぼ同じ内容である。はえなわ操業では12年度から混獲生物調査の充実と報告書の簡素化をはかるため、漁獲物のコンピュウターファイル化、また、新たに航海記録報告書、操業記録報告書、生物測定記録報告書を設けるなど大幅に変更した。竿釣り調査と海洋観測は例年どおりである。

図1に操業区域の第1海区から第9海区を示した。

1）実習船

表2に平成13年度の実習船によるカツオ・マグロ資源調査に参加した船名を航海回数別に示した。31都道府県の水産高校の船が参加し、はえなわ実習船は合計31隻、竿釣り実習船は合計4隻が参加した。

表3にはえなわ実習船の航海日数別の船名を示した。

表4に年次別航海日数の計画と実施航海数を示した。13年度は前年度に比べて50日未満航海するA型航海が15航海でほぼ同数である。50～60日航海するB型航海が4航海、60～75日航海するC型航海が3航海、75日以上航海するD型航海が4航海それぞれ減少し、航海回数と日数が減少傾向にある。

表5に実習船による平成13年度調査計画、及び実績を前年度との対比で示した。両年とも12月22日現在の統計を使用した。はえわな船と竿釣り船の計画隻数と実施隻数は前年度とほぼ同じである。はえなわ船の13年度の操業回数は783回、海洋観測回数は1,759回、体長測定尾数は約35,000尾、生殖腺測定尾数は約8,000尾で、いずれも前年より少ない。竿釣り船の13年度の実績は前年度に比べて体長測定尾数が600尾減少したが、海洋観測回数・生殖腺測定・胃内容物測定尾数・標識放流尾数のいずれも増加している。

表6に平成元年度から13年度までの年度別・海区別・操業回数の実績を示した。はえなわ船の13年度の航海数は25回、操業は4、6、7海区が多く合計操業回数は783回、竿釣り船の航海数は19回、操業は4、5海区に限られ合計操業回数は61回である。

表7に平成元年度から13年度までの年度別・魚種別・体長測定尾数を示した。13年度にはえなわ船ではメバチの測定尾数が一番多く15,793尾、つづいてビンナガ・マカジキ・キハダの順で、合計10種で約25,000尾測定した。竿釣り船ではカツオは2,136尾、ビンナガは854尾、メバチは76尾、合計約3,000

尾測定した。

表8にはえなわ船の海区別・魚種別・体長測定尾数を示した。海区調整の問題もあるが、第6海区(中部太平洋)、第4海区(北太平洋)、第7海区(東部太平洋)での操業隻数、操業回数、及び測定尾数が多く、この3海区の操業隻数は50隻、全体の96%、操業回数は748回、96%、測定尾数は24,484尾、97%を占めている。

魚種別にみると各海区ともメバチが多く15,793尾で全魚種の62%、次にビンナガは3,560尾で全魚種の14%を占め、特に6海区では3,143尾でビンナガ全体の88%を占めている。

表9に13年度の竿釣り実習船の海区別・魚種別・体長測定尾数を示した。操業は第4海区を中心に、第5海区に限られ、両海区でカツオを2,136尾、他にビンナガ・メバチなど合計3,066尾を測定した。

2）試験船

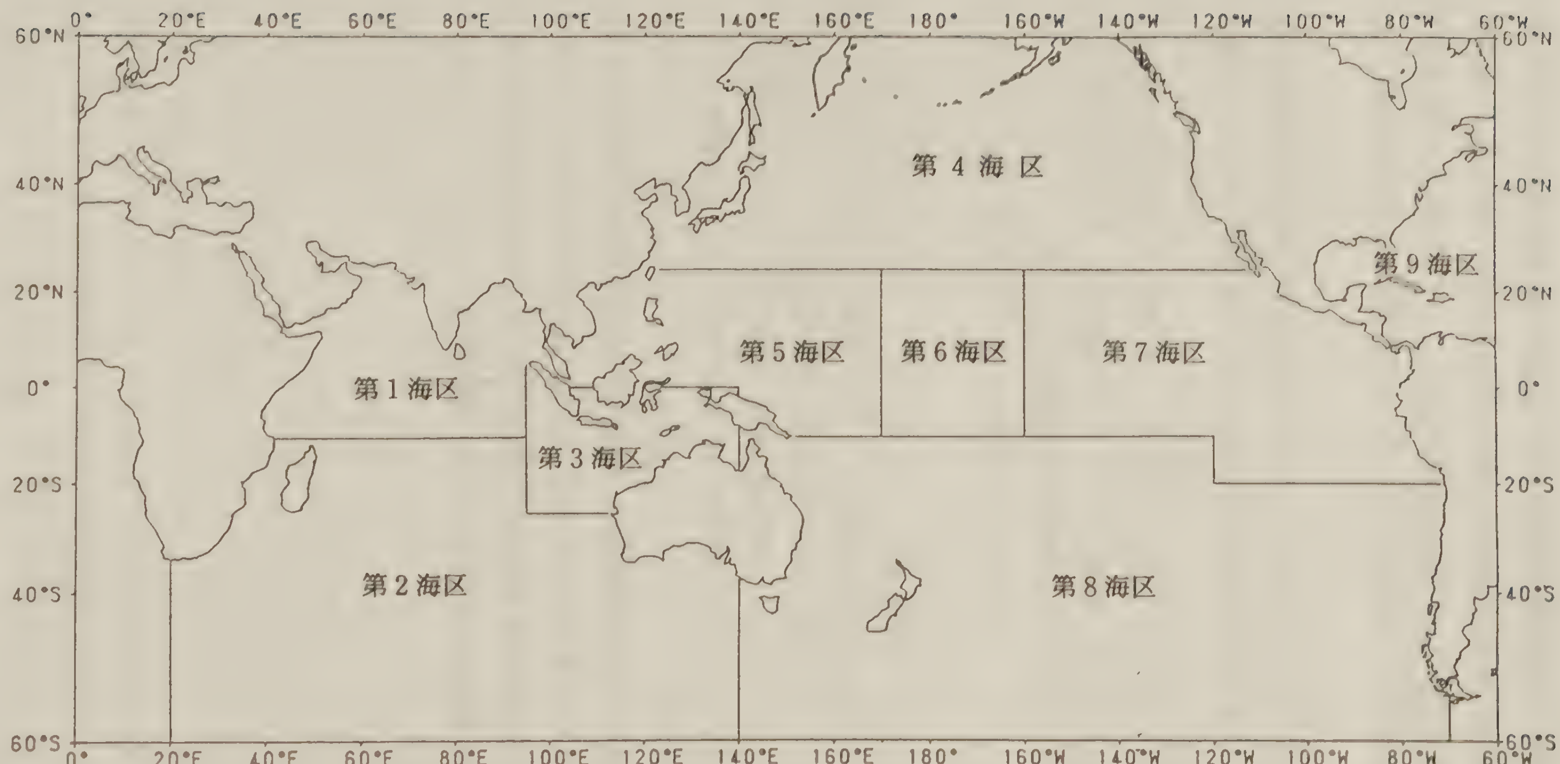
表10に平成13年度の試験船によるカツオ・マグロ調査に参加した船名を操業方法別に示した。はえなわ試験船が9隻、竿釣り試験船が9隻参加した。

表11にはえなわ船と竿釣り船の航海数・操業回数・魚種別体長測定尾数を示した。航海数の合計は52回、操業回数は197回、カツオの測定尾数は2,542尾、ビンナガは1,239尾、この両種で全体の99%を占め、他にキハダなど6種で3,806尾測定した。

表12に竿釣り船による魚種別・胃内容物測定尾数を示した。カツオは427尾、ビンナガは46尾、キハダは1尾、合計474尾測定した。

表13に竿釣り船による魚種別標識放流尾数を示した。カツオは1,812尾を放流し前年度の3倍、他にハガツオを10尾放流した。

操業区域



＊「試験操業船の取扱い」第3の2による。

表1．平成13年度公庁船によるはえなわ操業と竿釣り操業の調査概要

種類	調査名		調査項目	調査方法
はえなわ	海洋調査	海洋観測結果（様式3号）	航走時連続海洋観測、操業海域における各層水温、塩分（表面、各層）	XBT、DBT、STD、CTD、ﾅﾝｾﾝ、ｻﾘﾉﾒｰﾀ
	漁獲調査	漁獲成績報告書（様式2号）	正午位置、毎日の魚種別漁獲尾数及び漁獲重量	はえなわ操業
	生物調査	生物測定記録報告書（様式8号）	漁獲された全ての生物を漁獲順に、通し番号、和名、体長、体重、生死、取り込み	
		生殖腺重量調査	キハダ・メバチ・カツオ・かじき類の雌を1日10尾測定（難しければ省略）	
	航海記録	航海記録報告書（様式6号）1航海に1枚提出	船名、所有者、船の大きさ、幹縄材質、枝縄材質、鳥よけ装備、トリポールの概略図	
	操業記録	操業記録報告書（様式7号）毎日記録	天候、表面水温、波高投縄開始時刻、ビーコンの鉢数、鈎別の餌料	
竿釣り	海洋調査	海洋観測結果表（様式2号）	航走時連続海洋観測、操業海域における各層水温、塩分（表面、各層）	XBT、DBT、STD、CTD、ﾅﾝｾﾝ、ｻﾘﾉﾒｰﾀ
	生物調査	生物測定（様式4号）	体長．体重、生殖腺重量、胃内容物（カツオのみ）	竿釣り操業
		漁況調査報告書（様式5号）	天候、漁場位置、魚群の性状、魚種別漁獲量	
		標識放流実施表（様式6号）	標識放流（カツオ）	

*はえなわ実習船の混獲生物調査は、平成4年度から実施されている。
**魚種別漁獲尾数及び重量の調査は、漁獲成績報告書の改正により、平成6年1月1日から実施されている。

表2．平成13年度実習船によるカツオ・マグロ資源調査実施状況

項　目	件　数	備　　考
都道府県	３１	北海道、岩手県、東京、他２８県
高等学校船数	３５隻	かつお・まぐろ関係の実習校のみ
はえなわ実習船	３１隻	
年１回航海	９	北鳳丸（北海道）、翔　洋（岩手）、大島丸（東京） 海洋丸（新潟）、加能丸（石川）、但州丸（兵庫） 若鳥丸（鳥取）、長水丸（長崎）、海邦丸（沖縄）
年２回航海	１３	若竹丸（北海道）、船川丸（秋田）、鳥海丸（山形） 鹿島丸（茨城）、湘南丸（神奈川）、愛知丸（愛知） 雄山（富山）、神海丸（島根）、土佐海援丸（高知） 玄洋丸（福岡）、大分丸（大分）、進洋丸（宮崎） 薩摩青雲丸（鹿児島）
年３回航海	９	青森丸（青森）、りあす丸（岩手）、宮城丸（宮城） 福島丸（福島）千潮丸（千葉）、雲龍丸（福井） 香川丸（香川）阿州丸（徳島）、翔南丸（沖縄）
竿釣実習船	４隻	わかちば　（千葉）５航海、　やいづ（静岡）６航海 しろちどり（三重）３航海、　拓青（鹿児島）11航海

表3．平成13年度はえなわ実習船の航海日数（航海型別）のリスト

航海型	航海数	実　習　船　名　　（　）内は航海数
A型航海	１５	若竹丸（2）、北鳳丸（1）、翔　洋（1）、大島丸（1） 海洋丸（1）、雄　山（2）、雲龍丸（1）、但州丸（1） 若鳥丸（1）、海邦丸（1）、翔南丸（3）
B型航海	１１	りあす丸(1)、宮城丸（3）、福島丸（1）、千潮丸（3） 雲龍丸（1）、玄洋丸（1）、長水丸（1）
C型航海	３３	青森丸（3）、りあす丸(2)、船川丸（2）、鳥海丸（2） 福島丸（2）、鹿島丸（1）、愛知丸（2）、加能丸（1） 雲龍丸（1）、神海丸（2）、香川丸（3）、阿州丸（3） 土佐海援丸(2)、玄洋丸（1）、大分丸（2）、進洋丸（2） 薩摩青雲丸(2)
D型航海	３	鹿島丸（1）、湘南丸（2）
合　計	６２	

＊ A型航海：航海日数が５０日未満の航海を指す。
B型航海：航海日数が５０日以上６０日未満の航海を指す。
C型航海：航海日数が６０日以上７５日未満の航海を指す。
D型航海：航海日数が７５日以上の航海を指す。航海型によって操業海区及び操業条件が異なる。

表4．はえなわ実習船の年次別航海日数の計画回数と実施回数

年　度	A型	B型	C型	D型	計画回数	実施回数
7年度	12	5	43	11	71	69
8年度	10	10	42	7	69	69
9年度	10	9	41	8	68	66
10年度	11	11	38	7	67	67
11年度	15	7	43	7	72	68
12年度	14	15	36	7	72	72
13年度計画	15	11	33	3	62	

＊ A型航海：航海日数が５０日未満の航海を指す。
B型航海：航海日数が５０日以上６０日未満の航海を指す。
C型航海：航海日数が６０日以上７５日未満の航海を指す。
D型航海：航海日数が７５日以上の航海を指す。航海型によって操業海区及び操業条件が異なる。

表 5．平成 13 年度実習船による調査実績及び前年度との対比

	はえなわ調査		竿釣調査	
	12 年度	13 年度	12 年度	13 年度
実習船計画隻数	32	31	4	4
実施隻数	27	25	4	4
運航計画（航海数）A	69	62	25	25
調査実施（航海数）B	46	39	16	19
実施状況　B/A（%）	67	63	64	76
操業回数（日）	1,141	783	62	61
海洋観測（回数）	2,116	1,759	52	71
連続海洋観測（航海数）	40	34	-	-
体長測定尾数（全魚種）	40,011	35,044	3,661	3,066
生殖腺測定尾数	9,989	7,794	216	427
胃内容物測定尾数	-	-	114	200
標識放流尾数	-	169	612	827

1. 平成 12 年度は平成 12 年 12 月 22 日現在
2. 平成 13 年度は平成 13 年 12 月 22 日現在

表6．実習船による年度別・海区別・操業回数の実績

漁業	調査年度	年間航海数別の実習船隻数					航海数	海区別操業回数（日数）									
		合計	1航海	2航海	3航海	4航海		1	2	3	4	5	6	7	8	9	合計
はえなわ	元年度実績	33	5	7	19	2	84	125		378	204	109	1,521	428	126	0	2,891
	2年度実績	33	5	6	20	2	85	76	10	374	239	221	1,740	174	108	0	2,942
	3年度実績	33	5	7	19	2	84	56	4	295	304	182	1,553	345	94	0	2,833
	4年度実績	32	4	8	18	2	82	20		114	353	131	1,526	509	47	0	2,700
	5年度実績	32	5	10	16	1	76	20		64	456	113	1,435	333	93	0	2,514
	6年度実績	33	9	9	15	—	72	64		36	410	77	1,327	285	131	0	2,330
	7年度実績	32	9	9	14	—	69	56	4	66	486	12	514	974	11	0	2,123
	8年度実績	32	10	10	11	1	69	22	2	155	447	21	559	802	35	0	2,043
	9年度実績	31	10	10	11	—	66	77		72	607	18	529	597	24	0	1,924
	10年度実績	33	9	14	10	—	67	47	11	48	627	20	559	507	32	0	1,851
	11年度実績	32	8	12	12	0	68	44	0	31	747	43	638	537	31	0	2,081
	12年度実績	32	7	13	10	2	72	18	0	35	623	38	623	457	0	0	1,794
	13年度計画	31	9	13	9	0	62										
	13年度実績＊	25	15	9	0	1	25	0	0	35	303	0	226	219	0	0	783
竿釣り	元年度実績	3					16				27	31	9				67
	2年度実績	3					16				29	36	4	2			71
	3年度実績	3					17				31	37	5	1			74
	4年度実績	3					16				16	70	3				89
	5年度実績	3					19				29	69	2				100
	6年度実績	3					17				27	52	7				86
	7年度実績	2					11				21	45	4				70
	8年度実績	4					20				32	49	5				86
	9年度実績	4					22				56	40					96
	10年度実績	4					19				64	24	2				90
	11年度実績	4					18	0	0	0	50	32	0	0	0	0	82
	12年度実績	4					16	0	0	0	49	13	0	0	0	0	62
	13年度計画	4					25										
	13年度実績＊	4					19				48	13					61

＊：13年度実績は平成13年12月22日現在。

表７．実習船による年度別・魚種別・体長測定尾数の実績

漁業	調査年度	魚種別体長測定尾数												
		クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	合計
はえなわ	元年度実績		69	11,090	48,249	23,371	(20,429)							103,208
	２年度実績		102	13,696	53,675	27,703	2,167	6,906	11,442	436	667	2,648	2,026	121,468
	３年度実績		32	10,036	48,141	15,390	1,590	11,181	7,495	386	765	3,008	994	99,018
	４年度実績		16	19,655	51,795	15,028	1,276	15,408	6,262	204	303	2,761	3,426	116,134
	５年度実績	1	2	16,112	39,491	17,592	1,374	10,755	7,227	174	488	3,433	1,016	97,665
	６年度実績	4	−	28,069	50,631	15,018	1,136	8,193	6,696	112	301	4,258	5,379	119,797
	７年度実績			17,934	34,384	10,186	729	7,053	3,416	85	178	2,445	529	76,940
	８年度実績	3	20	20,663	48,575	8,043	762	9,355	3,541	113	91	2,061	616	93,843
	９年度実績	1	4	15,380	55,563	10,631	719	2,151	2,454	75	253	1,409	695	89,335
	１０年度実績	2	13	12,248	45,674	8,539	792	5,040	1,720	77	120	2,519	768	77,512
	１１年度実績	1	1	14,490	38,026	7,574	872	5,584	1,721	48	145	3,363	761	72,586
	１２年度実績	0	0	8,028	37,025	5,736	680	3,118	1,769	47	59	1,667	1,308	59,437
	１３年度実績*	0	0	3,560	15,793	1,692	298	1,890	906	33	83	427	649	25,331
竿釣り	元年度実績	1		129	69	** 189							3,961	4,349
	２年度実績			478	10	118							5,159	5,765
	３年度実績	5		0	244	314							4,172	4,735
	４年度実績			164	234	0							4,861	5,259
	５年度実績			563	232	361							4,917	6,073
	６年度実績			1,243	361	120							4,222	5,949
	７年度実績			210	415	421							3,748	4,794
	８年度実績			1,151	10	291							4,345	5,797
	９年度実績			917	299	144							3,806	5,166
	１０年度実績			314	207	0							4,766	5,287
	１１年度実績			1,718	102	161							3,551	5,532
	１２年度実績	0	0	35	131	101							3,394	3,661
	１３年度実績*	0	0	854	76	0							2,136	3,066

＊ 13年度実績は平成13年12月22日現在。　＊＊ メバチを若干含む

表８．平成 13 年度はえなわ実習船の海区別・魚種別・体長測定尾数

海区	隻数	回数	魚種別体長測定尾数												合計
			クロマグロ	ミナミマグロ	ビンナガ	メバチ	キハダ	メカジキ	マカジキ	クロカジキ	シロカジキ	バショウカジキ	フウライカジキ	カツオ	
1	0	0													0
2	0	0													0
3	2	35			65	217	510	4	0	13	29	1	6	2	847
4	20	303			140	7,511	115	75	910	66	0	6	53	75	8,951
5	0	0													0
6	17	226			3,143	4,217	873	127	611	597	1	60	262	407	10,298
7	13	219			212	3,843	194	92	369	230	3	16	106	165	5,235
8	0	0													0
9	0	0													0
合計	52	783	0	0	3,560	15,793	1,692	298	1,890	906	33	83	427	649	25,331

平成 13 年 12 月 22 日現在

表 9. 平成 13 年度竿釣り実習船の海区別・魚種別・体長測定尾数

操業海区	** 延操業隻数	*** 操業日数	体長測定尾数				
			ビンナガ	メバチ	キハダ	カツオ	合計
第 4 海区	4	48	854	76	0	1,776	2,706
第 5 海区	2	13	0	0	0	360	360
合計	6	61	854	76	0	2,136	3,066

*　平成 13 年 12 月 22 日現在

**　操業隻数：同一航海でも海区をまたがって操業している場合はダブルカウントしている。

*** 操業日数：魚群発見があった日を計算。探索中であっても魚群が見つからない日は入っていない。

表 10. 平成 13 年度試験船によるカツオ・マグロ資源調査実施船

試験操業	延隻数	船名
はえなわ	8	東奥丸、新宮城丸、千葉丸、房総丸、第 2 ふさみ丸、江ノ島丸、土佐丸、くろしお、
たてなわ	1	やしお
竿釣り	7	新宮城丸、千葉丸、房総丸、富士丸、土佐丸、みやざき丸
ひきなわ	2	くろしお おおすみ，図南丸

* 試験操業に参加した試験船の総隻数：１３隻。
たてなわははえなわ、ひきなわは竿釣り操業に分類した。

表11. 平成13年度試験船の4海区における操業別・魚種別・体長測定尾数

海　区	航海数	操業回数	ビンナガ	メバチ	キハダ	マカジキ	バショウ	クロカジキ	カツオ	合 計
はえなわ	5	15	1	4	12	5	0	0	0	22
竿釣り	47	182	1,238	1	2	0	0	1	2,542	3,784
合　計	52	197	1,239	5	14	5	0	1	2,542	3,806

平成13年12月22日現在。

表12. 平成13年度 竿釣り試験船による魚種別・胃内容物測定尾数

船　名	メバチ	キハダ	ビンナガ	カツオ	かじき類	合　計
新宮城丸	0	1	3 2	5	0	3 8
千葉丸	0	0	0	1 4 9	0	1 4 9
房総丸	0	0	0	7 7	0	7 7
富士丸	0	0	0	1	0	1
土佐丸	0	0	0	7 1	0	7 1
みやざき丸	0	0	5	6 0	0	6 5
くろしお	0	0	9	6 4	0	7 3
合　計	0	1	4 6	4 2 7	0	4 7 4

平成13年12月22日現在

表13　平成13年度 竿釣り試験船による魚種別標識放流尾数

船　名	カ ツ オ	ビンナガ	クロマグロ	キハダ	ハガツオ	合　計
富士丸	1 2 6	0	0	0	0	1 2 6
土佐丸	1 5 3 2	0	0	0	0	1 5 3 2
みやざき丸	1 5 4	0	0	0	1 0	1 6 4
合　計	1 8 1 2	0	0	0	1 0	1 8 2 2

＊ 平成13年12月22日現在

Ⅳ. 公庁船関係者による平成14年度の調査打合わせ

池原宏二(遠洋水研・公庁船事務局)

1. 事務局　(前年度と同じ内容)

平成10年度から公庁船の事務局は池原が担当しています。電話は直通 0543－36－6045、ＦＡＸは 0543－35－9642 です。

2.「マグロ資源調査要綱及び要領」(うきはえなわ)

(1) 水産庁長官通達から通知へ変更の経過

試験船や実習船によるかつお・まぐろの資源調査は、水産庁長官通達(昭和37年5月31日付け、37水生第3213号)により調査をすることが定められています。

平成10年に遠洋水産研究所のまぐろ研究部門と東北水産研究所のかつお研究部門が統合されたことや、13年から遠洋水産研究所が特定独立法人化になったことに伴い、水産庁長官通達を変える必要が生じました。このため平成13年3月に水産庁長官通達を水産庁長官通知に変更しました。特に「操業計画、調査等、報告書の提出について」などを変更し、平成14年度の「地方公庁船によるマグロ資源調査要綱及び要領」と「カツオ竿釣資源調査要領」に掲載しました。

(2) 12年度に大幅に変更の経過

12年度から報告書の簡素化を目的に、6つの提出様式にし、混獲情報も取り入れ、コンピューター化をしましたが、試行の年であり、トラブルがありました。13年度は改善し、軌道にのりました。

(3) 14年度の報告書での注意点

様式2号：かつお・まぐろ漁業漁獲成績報告書

水産庁に提出する「かつお・まぐろ漁業漁獲成績報告書 様式2号」の印鑑は公印でなく、報告取扱責任者の印鑑に変更しました(25頁)。公文書を減らし、事務の簡素化に協力ください。

様式2号の左上に「農林水産大臣殿」と記入して下さい(41頁)。

様式7号：操業記録報告書：右上に船名を書いて下さい（38頁）。

（4）まぐろ実習航海の変更は連絡下さい

13年度にアメリカのテロ事件があり、実習船調査に多数の変更があり、実運協事務局を経由して遠洋水研に連絡が入いりました。特に、年度の途中で調査を終了する場合は「調査終了」という連絡を入れて下さい。連絡がないと調査が続くと思い催促します。

（5）14年度の運航計画の承認申請

水産試験場の資料が全部出そろうのが2月中頃であるため作業が遅れています。この報告会の終了後に早急に取り組み、4月の調査に間に合うように作業をします。

（6）14年度の担当者説明会

4月4日に東京で開催される全国水産高等学校実習船職員研究協議会の日の午後に「地方公庁船によるマグロ資源調査要綱及び要領」の担当者説明会を開催します。詳細は別紙のとおりです。説明会ではソフトを配布し説明します。正式文書は後日送付いたします。

3.「カツオ竿釣資源調査要領」（担当：小倉室長 0543－36-6032）

13年度から「かつお・まぐろ類魚体測定調査表 様式3号」をなくしました。主な調査は漁場調査（発見魚群情報、漁獲情報）、生物調査（体長・体重測定、生殖腺重量測定、胃内容物調査）及び標識放流調査（カツオ主体）です。

4.平成13年度の海洋観測調査（担当：稲掛室長 0543－36-6064）

BTは12年度から削除しました。他は例年どおりです。

5.平成14年度まぐろ調査研究成果報告会の予定

15年2月中旬にもくせい会館で開催することを検討しています。

6.近々送付予定の印刷物

14年地方公庁船によるマグロ資源調査要綱及び要領。印刷ずみ。
14年カツオ竿釣資源調査要領。印刷ずみ。
13年度水産庁国際資源調査委託事業成果報告書。印刷ずみ。
まぐろ類資源調査研究情報 第17号。印刷ずみ。
12年度まぐろ資源部会報告書。2校終了。
外洋に出現する生物識別ガイド：改訂版。2校終了。

Ｖ．水産試験場及び水産高等学校による13年度の調査実施概要

１．調査結果の概要

（１）水産試験場の調査結果の概要

1．青森県立海洋学院　東奥丸

⑴　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年6月27日～7月9日）

海況：実習前半の6月29～7月3日の天候は曇り及び霧、気圧1002～1013hPa、気温21.0～25.0°C、水温15.9～26.4°C、風向はNNW～SSW、風力2～4、うねり2、流向101～315°、流速0.1～0.8ノットであった。後半の7～8日の天候は晴れ、気圧1005～1013hPa、気温17.4～23.9°C、水温17.1～23.7°C、風向NW～SW、風力1～5、うねり1～4、流向81～125°、流速0.5～1.1ノットであった。

漁況：八戸から塩釜沖合海域で計6回の操業を行った。1～4回目までは37～39°N、145～149°Eの海域で操業し、ビンナガ1尾、マカジキ2尾、サメ類16尾、その他21尾、5～6回目は37～38°N、143～144°Eの海域で操業し、マカジキ2尾、サメ類12尾、その他17尾(主にシイラとミズウオ)が釣獲された。

2．宮城県産業経済部漁業振興課　新宮城丸

⑴　平成12年度・第4次航海（はえなわ、平成13年1月30日～3月22日）

海況：調査海域の20～25°N、168～180°Eの海域では、天候は概ね快晴～晴、気圧は1012～1020hPa、気温は22～25°C、水温は24.2～26.3°C、風向は概ねS、風力は3～6で推移した。

漁況：2月9日から3月11日まで4海区で31回操業し、ビンナガ6.8トン、キハダ0.9トン、マカジキ1.0t等を漁獲した。

⑵　平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年5月16日～6月14日）

海況：調査海域の31～40°N、145～177°Eの海域では、天候は好天に恵まれた。気圧は1004～1023hPa、気温は14～20°C、水温は14.9～22.6°C、風向はSW～NW、風力は2～6で推移した。

漁況：5月21日から6月12日まで4海区で11回操業し、カツオ等2.0トンを漁獲した。沿岸寄りでは冬季の冷水が残っていた。150～160°E及び170～180°E間では昇温が遅れ気味であった。本航海中形成された漁場は①32°01′N、162°16′E、水温20.8°C、②30°52′N148°48′E、水温20.6°C、③38°02′N、154°34′E、水温18.6°C、④37°00′N、161°00′E、水温18.3°Cの4箇所であったが、全体的に魚影が薄かった。

⑶　平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年6月29日～7月27日）

海況：調査海域の34～44°N、142～175°Eの海域では、天候は霧の発生する日が多かった。気圧は1004～1026hPa、気温17～23°C、水温12.3～24.9°C、風向はS～E、風力は2～7で推移した。太平洋高気圧の勢力が弱く、オホーツク気団が南下し、前線北側が低温で、また、台風6号が沖寄りに北上した。

(注) 漁法のなかで手釣り、曳縄は竿釣り漁法、たて縄ははえ縄漁法に含め、前者は1回平均竿数、後者は鈎数として計上した。

漁況：7月7日から7月20日まで4海区で10回操業し、カツオ1.4トン、ビンナガ21.0トンを漁獲した。今航海は専業船操業位置（40°N、165～170°E辺に漁場形成）東側の天皇海山域周辺を調査したが、同海域に漁場はまだ形成されなかった。専業船は以前に比べ1操業当りの時間が長く、1回の漁獲量が多い。一方、魚群が短期間で分散、餌付き不良となり、1つの漁場が長続きしない。

40°N、165°E（水温17.8°C）付近では幼魚（稚魚）サンマが餌として大量に見られた。

40°N、168°E（水温19.3°C）付近では5～6cmのカタクチイワシが餌として大量に見られた。

40°N、160°E付近では中国・韓国イカ釣船が100数隻操業中であった。

特にカツオについて、大きさの割に脂が少なかった。

3-1．千葉県水産研究センター　千葉丸

⑴　平成12年度・第10次航海（はえなわ、平成13年1月9日～23日）

海況：北東よりの風が5～14mと強い日が多く、曇の日々で時化模様であった。

漁況：小笠原諸島近海を調査した。29°20′～29°24′N、143°55′～144°37′E付近で2回、27°16′～28°25′N、140°48′～141°35′E付近で6回テグス縄によるマグロはえ縄調査を行った。ビンナガが主体でメバチ、カジキ類が混獲され、約3.3トン漁獲した。

⑵　平成12年度・第11次航海（竿釣り、平成13年3月5日～23日）

海況：曇の日が多く、風力5～7mと弱く穏やかな日々であった。

漁況：小笠原諸島近海を調査した。30°30′N、140°32′E、水温20.5°C付近から西之島、南硫黄島まで調査したが、群れが少なく9回操業してカツオを1.2トン漁獲した。魚体はメマワリ0.65kgの極小か、メマワリ2kg以上の中でした。

その後、24°45′N、140°05′E、水温24.6°C付近で2回操業し、カツオを0.3トンを漁獲した。メマワリ2～4kgでした。それから北上し、27°17′N、139°56′E、水温20.0°C付近で1回操業してカツオを0.2トンを漁獲した。メマワリ1.2kgで餌付きは不良でした。

⑶　平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年4月11日～25日）

海況：晴の日が多く、風力3～6mと弱く、気温20°Cと穏やかな日々であった。

漁況：小笠原諸島近海を調査した。28°15′N、141°08′E、水温21.1°C付近で鳥付キハネ小群れでカツオを1トン漁獲した。メマワリ6.5kgで餌付きは不良でした。翌日、26°38′N、140°59′E、水温21.1°C付近で鳥付きハネ小群れでカツオを2トン漁獲した。メマワリ8.5kgで餌付きは不良からやや不良でした。その後、26°43′N、140°53′E、水温22.5°C付近で鳥付きハネ小群れでカツオを0.5トン漁獲した。メマワリ9kgでした。一時調査を中止して水揚げと増餌を行い、再度小笠原諸島近海を調査した。

26°22′N、141°11′E、水温23.2°C付近で2日間操業し、鳥付きハネ小群れでカツオを5トン漁獲した。メマワリ8kgで餌付きはやや不良でした。その後、北上しながら鳥付きハネ小群れでカツオを少々漁獲し、調査を終了した。

⑷　平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年5月7日～15日）

海況：曇の日が多く、風は5～6mと凪のような穏やかな日々であった。

漁況：伊豆諸島から房総東方沖を調査した。35°45′N、142°45′E、水温20.3°Cの付近で鳥付きハネ小群れでカツオを1トン漁獲した。メマワリ3kgで餌付きは不良であった。以後、36°00′N、142°03～15′E、水温20.13～22.0°Cの付近で鳥付きハネ小群れでビンナガを4トン漁獲した。メマワリ6

kgで群れにより若干の餌持ちで2kg前後のカツオがわずかに混獲された。25°30′N、143°07′E、水温20.8°Cの付近で鳥付きハネ小群れで3回操業し、カツオを0.6トン漁獲した。メマワリ2kgで餌付きは不良であった。

その後、35°30′N、143°15′E、水温21.0～21.5°C付近の潮目で鳥付きハネ小群れで4回操業し、カツオを3.5トン漁獲した。メマワリ3kgで餌付きは不良でした。

⑸　**平成13年度・第3次航海**（竿釣り、平成13年5月21日～6月2日）

海況：曇りの日が続き、風が4～10mと凪と時化が前後する日々であった。

漁況：房総東方沖を調査した。36°57′N、144°10′E、水温21.6°C付近で鳥付き小群れでビンナガを0.9トン漁獲した。メマワリ7kgで餌付きは不良でした。その後群れがなく、3日後の34°42′N、140°28′E、水温21.4°C付近の鳥付きハネ小群れで3回操業し、カツオを1トン漁獲した。メマワリ1.7kgで餌付きは不良でした。

その後、水揚げと餌の補給を行い、同漁場を再調査した。35°34′N、144°07′E、水温21.0°C付近で鳥付き小群れで3回操業し、カツオを1トン、ビンナガを1トン漁獲した。カツオはメマワリ1.7～2.5kg、ビンナガは6kgで餌付きはやや不良から不良でした。キハダがわずかに混じっていた。34°46′N、144°06′E、水温20.7°C付近で鳥付き小群れでカツオを0.4トン漁獲した。メマワリ2kgで餌付きは不良でした。

34°48′N、144°32′E、水温20.7°C付近で鳥付き小群れで2回操業し、カツオ1.4トン漁獲した。メマワリ1.7～3kgで餌付きは不良でした。

⑹　**平成13年度・第4次航海**（竿釣り、平成13年6月6日～13日）

海況：曇、時々晴の日が続き、風力2～3mと凪のような穏やかな日々であった。

漁況：房総東方沖を調査した。34°55′N、144°20′E、水温23.3°C付近で鳥付きハネ小群れで6回操業し、ビンナガを4.5トン、カツオを0.5トンを漁獲した。カツオはメマワリ2.7～3kg、ビンナガを4.5トン、カツオを0.5トンを漁獲した。カツオはメマワリ2.7～3kg、ビンナガ7kgで餌付きはやや不長でした。この海域の魚探反応は20～60mでした。水揚げと増餌後、同漁場を再調査した。

33°55′N、143°47′E、水温23.5°C付近で鳥付き小群れで2回操業し、ビンナガを0.8トン漁獲した。メマワリ7kgで餌付きは不良でした。魚探に40～60mの反応があるが浮上しなかった。33°21′N、144°17′E、水温22.3°C付近で流れ網付き鳥付きトロミ群れでカツオを7.5トン、キハダを2.5トン漁獲した。カツオはメマワリ3kg、キハダは4kgで餌付きは良からやや不良でした。

⑺　**平成13年度・第5次航海**（竿釣り、平成13年6月16日～27日）

海況：曇りが続き、風力は2～5mと穏やかで気温21°Cと過ごしやすい日々であった。

漁況：房総東方沖を調査した。37°36′N、146°23′E、水温20.7°C付近で鳥付き餌持ちトロミ小群れで4回操業し、カツオを1.5トン漁獲した。メマワリ2.5kgで餌付きはやや不良でした。餌持ち群れが多く餌付き不良でした。水揚げと増餌後、同漁場を再調査した。38°00′N、148°30′E、水温22.0°C付近で鳥付きトロミ小群れで2回操業し、カツオを3トン漁獲した。メマワリ2.0kgで餌付きはやや不良でした。38°07′N、148°35′E、水温21.9°C付近で鳥付きトロミ小群れで5回操業し、カツオを5トン漁獲した。メマワリ2.0kgで餌付きはやや不良からやや良でした。この付近には小～中の鳥付きトロミ群れが多く目視された。

⑻　平成13年度・第6次航海（竿釣り、平成13年6月29日～7月4日）

海況：曇が多く、風力も弱い凪の多い日々であった。

漁況：三陸沖を調査した。39°09′N、148°39′E、水温22.6℃付近で鳥付きトロミ小群れで1回操業し、カツオを0.5トン漁獲した。メマワリ1.8kgで餌付きは不良でした。39°14′N、148°53′E、水温21.5℃付近で鳥付きトロミ群れの中、小群れ3回操業し、カツオを7.2トン漁獲した。メマワリ1.7～2kgで餌付きはやや良でした。この海域に20℃台の潮目があり、鳥付き餌持ちトロミ群れの中群れを2～3群れ発見したが餌付きが悪く漁獲に至らなかった。

⑼　平成13年度・第7次航海（はえなわ、平成13年12月5日～19日）

海況：曇空に風力15m前後の強風が吹く荒天模様な日が続く天候でした。

漁況：小笠原東方沖を調査した。33°08′～32°45′N、145°59′～147°10′E、水温21.2～22.0℃の海域で3回操業した。ビンナガ、メバチが主体でした。

その後28°57′～28°20′N、147°35′～145°23′E、水温21.2～22.0℃の海域で3回操業した。ビンナガ、メバチが主体でカジキ類が混獲された。

3-2. 千葉県水産研究センター　房総丸

⑴　平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年5月27日～30日）

海況：薄曇の日が多く、風弱く穏やかな日が続く日々であった。

漁況：勝浦東沖を調査した。35°21′N、143°45′E、水温21.5℃付近で鳥付きハネ小群れで4回操業し、カツオ0.5トン漁獲した。メマワリ1.6～1.8kgで餌付き不良でした。35°01′～35°13′N、144°47′～145°02′E、水温21.0～21.9℃付近の海域で鳥付きハネ小群れで9回操業し、カツオ2トン、ビンナガ0.6トン漁獲した。カツオはメマワリ1.5～2.5kg、ビンナガは6kgで餌付きはやや不良でした。

⑵　平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年6月1日～3日）

海況：薄曇の日が続き、風の弱い穏やかな日が続く日々でした。

漁況：勝浦東沖を調査した。34°48′～35°55′N、143°43′～143°53′E、水温22.1～23.0℃付近の海域で、鳥付きハネ小群れで8回操業し、カツオを6トン漁獲した。メマワリ1.8kgで餌付きは不良でした。

⑶　平成13年度・第3次航海（竿釣り、平成13年6月8日～10日）

海況：曇りの日が続き、穏やかな日々であった。

漁況：勝浦東南東沖を調査した。34°15′～23N、143°38′～47′E、水温22.9～23.6℃付近の海域で、鳥付き小群れとハネ群れ小群れで7回操業し、カツオは1.5トン、ビンナガを5.5トン漁獲した。カツオはメマワリ2.1～2.5kg、ビンナガは7kgで餌付きはやや不良でした。

⑷　平成13年度・第4次航海（竿釣り、平成13年6月12日～15日）

海況：曇りや小雨が続き、穏やかな日々であった。

漁況：勝浦東南東沖を調査した。33°53′N、143°18′E、水温24.0℃付近で鳥付き小群れで操業し、ビンナガを0.2トン漁獲した。その後33°59′N、144°00′E、水温23.0℃付近に移動し、鳥付き小群れで操業し、カツオを0.1トン漁獲した。メマワリ1.7kgで餌付きは不良でした。さらに、34°29′N、142°34′E、水温22.4℃付近鳥付き小群れで3回操業し、ビンナガを2トン、カツオを0.1トン漁獲した。ビンナガはメマワリ8kg、カツオはメマワリ1.3～1.7kgで餌付きは不良でした。

4. 神奈川県水産総合研究所　江の島丸

(1) 平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年7月16日～17日）

海況：天候は1日目は晴れ、2日目は曇り。気温は両日とも29.5°C、表面水温は25.3°C、気圧は1004.5～1005.8hPa、風向はS～SSE、風速は6m/sであった。

漁況：サメ類の漁獲を目的として35°00′N、139°35′Eにおいて、16日夕に1回目、17日朝に2回目の操業を行った。使用釣り針数は1回目の操業時には80本、2回目は120本、一鉢当たりの鈎数はいずれも4本であった。

第1回目の操業においては、アオザメ3尾（尾鰭前長152、175、176cm）、シイラ2尾（尾叉長61、83cm）の漁獲があった。また、アオザメを2尾釣り落とした。

第2回目の操業においては、アオザメ7尾（尾鰭前長72.5、137、143、144、145、147cm）の漁獲があった。また、アオザメを2尾釣り落とした。

(2) 平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月7日）

海況：天候晴れ、気温26°C、表面水温27.2°C、気圧1010.7hPa、風向ENE、風速5m/sであった。

漁況：サメ類の漁獲を目的として、34°59′N、139°36′Eにおいて朝に操業を行った。使用釣り針数は112本、一鉢当たりの鈎数は4本であった。アオザメ1尾のみ（尾鰭前長154cm）の漁獲があった。

5. 静岡県水産試験場　富士丸

(1) 平成12年度・第7次航海（竿釣り、平成13年1月22日～2月15日）

海況：操業期間中、天気は概ね晴れ、気圧1006～1015hPa、表面水温22.8～28°C、風向は北東より、風力3～5であった。

漁況：17°N、150°Eで鳥付き群によりカツオ（平均体重3.5kg）を漁獲した。

13°N、149°Eで鳥付き群によりカツオ（平均体重4.7kg）を漁獲した。

12°N、150°Eで鳥付餌持ち群によりカツオ（平均体重4.5kg）を漁獲した。

(2) 平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年4月9日～4月25日）

海況：操業期間中、天気は概ね曇り、気圧1007～1021hPa、表面水温18.9～24.7°C、風向は安定せず、風力2～6であった。

漁況：27°N、143°Eで曳縄からカツオ（平均体重8.8kg）を漁獲した。

27°N、141°Eで鳥付き群によりカツオ（平均体重7.4kg）を漁獲した。

(3) 平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年5月17日～6月11日）

海況：操業期間中、天気は概ね曇り、気圧1007～1022hPa、表面水温15.3～22.3°C、風向は安定せず、風力1～4であった。

漁況：32°N、155°Eで素群によりカツオ（平均体重1.8kg）を漁獲した。

31°N、150°Eで鳥付き群によりビンナガ（平均体重13.3kg）を漁獲した。

(4) 平成13年度・第3次航海（竿釣り、平成13年6月25日～7月24日）

海況：操業期間中、天気は曇りか霧、気圧1001～1026hPa、表面水温16.6～24.9°C、風向は前半が南より、後半は安定せず、風力2～7であった。

漁況：38°N、151°Eで素群によりカツオ（平均体重2.8kg）を漁獲した。

40°N、169°Eで曳縄よりビンナガ（平均体重5.7kg）を漁獲した。

39°N、158°Eで鳥付き群によりビンナガ（平均体重2.8kg）を漁獲した。

⑸　**平成13年度・第4次航海**（竿釣り、平成13年8月27日～9月16日）

海況：操業期間中、天気は概ね曇り、気圧1008～1026hPa、表面水温17.3～25.7℃、風向は前半が東より、後半は南より、風力2～5であった。

漁況：41°N、146°Eで鳥付き水持ち群によりカツオ（平均体重3.2kg）を漁獲した。

43°N、159°Eで曳縄によりカツオ（平均体重4.3kg）、ビンナガ（平均体重3.4kg）を漁獲した。

⑹　**平成13年度・第5次航海**（竿釣り、平成13年9月27日～10月22日）

海況：操業期間中、天気は概ね晴れ、気圧1006～1015hPa、表面水温27.8～30.6℃、風向は南西より、風力1～5であった。

漁況：19°N、150°Eで鳥付水持ち群によりカツオ（平均体重3.5kg）を漁獲した。

⑺　**平成13年度・第6次航海**（竿釣り、平成13年11月21日～12月17日）

海況：操業期間中、天気は概ね晴れ、気圧1008～1018hPa、表面水温26.1～28.5℃、風向は北東より、風力3～4であった。

漁況：22°N、148°Eで鳥付き群によりカツオ（平均体重7.5kg）を漁獲した。

17°N、151°Eで鳥付きハネ群によりカツオ（平均体重4.8kg）を漁獲した。

16°N、149°Eで鳥付き餌持ち群によりカツオ（平均体重6.4kg）を漁獲した。

6．高知県水産試験場　土佐丸

⑴　**平成12年度・第17次航海**（竿釣り、平成13年2月11日～26日）

海況：2月16日から22日の期間に調査したマリアナ西方の15～20°N、133～140°Eの水域では概ね26～27℃台でほぼ平年並みの水温であった。また、魚群が多く発見された20日の16°N、135°Eの水域では27℃台であった。

漁況：2月16～18日に調査したマリアナ西方の15～19°N、135～140°Eの水域では鳥付・鳥付ハネ群主体に4群発見のみであったが、20日に調査した16°N、135°Eの水域では鳥付・鳥付ハケ群を10群発見し、2群で餌付があり標識放流を実施した。21日の17～19°N、133°Eの水域では4群発見し餌付はなく、今航海では全部19群を発見し、餌付は3群のみであった。

⑵　**平成12年度・第18次航海**（竿釣り、平成13年3月7日～22日）

海況：3月11日から12日に調査したマリアヤ北方の24～25°N、143～148°Eの水域では22～24℃台、マリアナ西方の135～138°Eの水域では24～26℃であった。また、魚群が多く発見された20日の16°N、135°Eの水域では27℃台であった。

漁況：3月11～12日に調査したマリアナ北方の24～25°N、144～148°Eの水域では鳥付群主体に24群発見し、3群で餌付があり約500kgの漁獲があったが、13～18日に調査したマリアナ西方の23～24°N、134～143°Eの水域では鳥付主体に7群発見し、1群で餌付が見られたのみで、2月航海同様魚影が薄い状況であった。19日の24～25°N、133～134°Eの水域では鳥付5群を発見し、2群で餌付があり標識放流を実施した。

⑶　**平成13年度・第1次航海**（竿釣り、平成13年4月11日～19日）

海況：4月13日に調査した八丈島東方水域では17～21℃台、14～16日に調査した小笠原北方の水域では19～23℃台、17日に調査した小笠原西方の水域では20～21℃であった。

漁況：4月13日に調査した八丈島東方水域では鳥付群2群、流れ物1群の3群を発見し、カツオ漁獲なし、14～16日に調査した小笠原周辺では鳥付群主体に11群発見し餌付きが見られたのは1群のみであった。17日に調査した小笠原西方水域では鳥付群主体に4群発見し、1群で餌付きが見られカツオ0.3トンの漁獲であった。

⑷　**平成13年度・第2次航海**（竿釣り、平成13年4月20日～23日）

海況：4月21～22日に調査した八丈島東方～南方の水域では19～21℃台であった。

漁況：4月21～22日に調査した八丈島東方水域で鳥付ハネ群主体に11群発見し、3群で餌付きが見られ、カツオ約3トンの漁獲であった。

⑸　**平成13年度・第3次航海**（竿釣り、平成13年4月23日～26日）

海況：4月24～25日に調査した紀伊半島南方から四国沖の水域では19～22℃台であった。

漁況：4月24～25日に調査した紀伊半島南方から四国沖の水域では鳥付群1群発見し、カツオ約0.5トンを漁獲した。

⑹　**平成13年度・第4次航海**（竿釣り、平成13年5月8日～15日）

海況：5月11日に調査した八丈島南方水域では21～22℃台、12日の八丈島東方水域では21℃台、13～14日にカツオの魚群が見られた房総～常磐東方の35°N、145°E及び37°N、144～145°Eの水域では20～21℃であった。

漁況：5月13日に調査した八丈島南方水域では鳥付群2群を発見し、餌付きなし。14日に八丈島東方では鳥付、ハネ、トロミ群5群を発見し1群で餌付きがあったものの漁獲はわずかであった。13日の房総東方水域ではハネ群主体に11群発見したが1群で餌付きが見られたのみで漁獲はわずか。14日の常磐東方水域では鳥付群主体に10群発見し、2群で餌付きがあり、カツオ約2トンの漁獲があった。

⑺　**平成13年度・第5次航海**（竿釣り、平成13年5月16日～21日）

海況：5月17日に調査した常磐東方の35～36°N、144～145°Eの水域では18～21℃台で餌付きが見られた水域は20℃台であった。18日に調査した八丈島東方の33°N、144°Eの水域では20～21℃台、19～20日に調査した31～32°N、141～143°Eの水域は20～22℃台であった。

漁況：5月17日に調査した常磐東方水域では鳥付群主体に7群発見し、2群で餌付きが見られ、カツオ約0.5トン、18日の八丈島東方水域では鳥付、餌持群主体に10群発見し、2群で餌付きが見られ、カツオ約0.2トンの漁獲であった。19～20日に調査した八丈島東方では魚群は発見できなかった。

⑻　**平成13年度・第6次航海**（竿釣り、平成13年5月21日～25日）

海況：5月22～24日に八丈島南方から四国沖にかけて黒潮外側域に沿って調査した30～32°N、132～139°Eの水域は21～23℃台であった。

漁況：5月22～24日に調査した八丈島南方から四国沖の水域では鳥付群を2群発見できたのみであった。

(9)　平成13年度・第7次航海（竿釣り、平成13年6月6日～11日）

海況：6月9～10日に調査した房総東方水域では35°、21～25′N、143°07～14′Eの水域で21°C台であったが、その他の水域は23～24°C台であった。

漁況：6月9～10日に調査した房総東方水域では鳥付群主体に19群を発見し、5群で餌付きが見られ、ビンナガ約2トン、カツオ約1.5トンの漁獲があった。

(10)　平成13年度・第8次航海（竿釣り、平成13年6月11日～14日）

海況：6月12～13日に常磐東方の水域では37°43～53′N、145°27′E～147°Eの水域で18～21°C台であったが、その他の水域では概ね23～24°C台であった。

漁況：6月12日に調査した常磐東方の37°N、145°Eの水域では鳥付群を7群発見したが餌付きなし。6月13日に調査した常磐東方の37°N、147～148°Eの水域では鳥付群主体に9群発見し、5群で餌付きが見られカツオ約7トンの漁獲があった。

(11)　平成13年度・第9次航海（竿釣り、平成13年6月16日～25日）

海況：6月17～18日に八丈島南方から四国沖にかけて黒潮外側域に沿って調査した30～32°N、132～139°Eの水域は21～23°C台であった。

漁況：6月17～18日に調査した房総東方の34～35°N、144～145°Eの水域では鳥付群主体に11群発見し、3群でカツオ147尾の標識放流を行った。19～21日に調査した同じく房総東方の33～34°N、143～144°Eの水域では鳥付群主体に17群発見し、1群でカツオ17尾の標識放流を行った。

(12)　平成13年度・第10次航海（竿釣り、平成13年7月5日～14日）

海況：7月9日に調査した三陸東方の38°N、145～146°Eの18～22°C台、10日に調査した39°N、148～149°Eの水域では19～22°C台、11日に調査した39°N、151～152°Eの水域では20～21°C台、12日に調査した39°N、147～148°Eの水域では20～21°C台であった。

漁況：7月9日に調査した三陸東方の38°N、145～146°Eの水域では鳥付群を4群八見したが餌付きなし。10日に調査した三陸東方の39°N、148～149°Eの水域では鳥付群主体に10群発見し、1群で餌付きが見られカツオ177尾の標識放流を行った。11日に調査した三陸東方の39°N、151～152°Eの水域では鳥付群7群を発見し、そのうち4群で餌付きが見られカツオ526尾の標識放流を行った。12日に調査した39°N、147～148°Eの水域では鳥付群9群発見したが餌付きがあったのは1群のみで、カツオ12尾の標識放流を行った。

(13)　平成13年度・第11次航海（竿釣り、平成13年7月15日～24日）

海況：7月16日に房総東方の35°N、144～145°Eの水域では26～27°C台、17日に調査した36～37°N、149°Eの水域では23～24°C台、18日に調査した38～39°N、149～150°Eの水域では21～24°C台、19日に調査した37°N、147°Eの水域では25°C台、20日に調査した36～37°N、146°Eの水域では24～27°C台、21日に調査した36～37°N、142～143°Eの水域では27～28°C台であった。

漁況：7月16日に調査した房総東方の35°N、144～145°Eの水域では鳥付群2群を発見し、1群でカツオ85尾の標識放流を、17日に調査した36～37°N、149°Eの水域では鳥付群9群を発見し、1群でカツオ5尾の標識放流を、18日に調査した38～39°N、149～150°Eの水域では鳥付、トロミ3群を発見したが餌付きは見られなかった。19日に調査した37°N、147°Eの水域では鳥付群、サメ付き群7群を発見し、2群でカツオ176尾の標識放流を、20日に調査した36～37°N、146°Eの水域では鳥付、サメ付、鯨付の5群を発見し、1群でカツオ181尾の標識放流を実施したが、21日に調査した36～37°N、

142～143°Eの水域では鳥付群1群を発見したのみで、餌付きも見られなかった。

⒁　**平成13年度・第12次航海**（竿釣り、平成13年9月6日～19日）

海況：9月13日に調査した三陸東方の39～40°N、145～147°Eの水域では18～20°C台、14日に調査した40～41°N、150～151°Eの水域では17～22°C台、15日の40°N、147～149°Eの水域では18～21°C台、16日の40～41°N、146°Eの水域では18°C台、17日の39～40°N、145～146°Eの水域では19～22°C台、18日の38～39°N、144～145°Eの水域では22～26°C台であった。

漁況：9月13日に調査した三陸東方の39～40°N、145～147°Eの水域では鳥付群6群、14日に調査した40～41°N、150～151°E及び15日の40°N、147～149°Eの水域では鳥付群をそれぞれ1群、16日の40～41°N、146°Eの水域では鳥付群3群、17日の39～40°N、145～146°Eの水域では鳥付群8群を発見したが、すべての群れで餌付きがみられなかったで18日の38～39°N、144～145°Eの水域ではカツオの群れは発見できなかった。

⒂　**平成13年度・第13次航海**（竿釣り、平成13年9月20日～26日）

海況：9月21日に調査した三陸東方の39°N、146～147°Eの水域では19～21°C台、22日に調査した40°N、149～150°Eの水域では19～22°C台、23日に調査した38～39°N、145～147°Eの水域では17～23°C台であった。9月21日に調査した三陸東方の39°N、146～147°Eの水域では19～21°C台、22日に調査した40°N、149～150°Eの水域では19～22°C台、23日に調査した38～39°N、145～147°Eの水域では17～23°C台であった。9月21日に調査した三陸東方の39°N、146～147°Eの水域では19～21°C台、22日に調査した40°N、149～150°Eの水域では19～22°C台、23日に調査した38～39°N、145～147°Eの水域では17～23°C台であった。

漁況：9月21日に調査した三陸東方の39°N、146～147°Eの水域では鳥付群5群を発見したが、餌付きなし。22日に調査した40°N、149～150°Eの水域では鳥付群1群、23日に調査した38～39°N、145～147°Eの水域でも鳥付群を発見したがいずれも餌付きは見られなかった。

⒃　**平成13年度・第14次航海**（はえなわ、平成13年10月19日～29日）

海況：134°E線では26°30′N以南では100m付近、それ以北では概ね70～80m付近に水温躍層が形成され、特に28°Nではもっとも水温勾配が大きくなっている。132°E線では30～31°Nでは125m付近、その他の水域では概ね70～80m付近に形成されている。

漁況：23日に北緯26°44～47′N、東経135°20～25′Eの北高鵬海山、24日に26°05～10′N、135°45′Eの南高鵬海山、25日に24°29～34′N、134°16～20′Eの米寿海山で計3回の延縄操業を行った。23日にはキハダ5本、24日は漁獲なし。25日にはキハダ7本の漁獲があった。

⒄　**平成13年度・第15次航海**（はえなわ、平成13年11月9日～19日）

海況：134°E線では、29°N以南では水域により水温躍層の深さが20～30m異なり50～100m付近に形成され、30°Nでもっと深く100～130m付近にあった。29°Nの中層に18°C台の水塊が広く存在しているが、これは中規模渦によるものと考えられる。132°E線では30～31°30′Nでは130m以深、27°30′Nで100～130m付近、25°Nでは50～100m付近に形成されている。

漁況：13日に東彗星海山東方の25°11～13′N、136°24～32′Eの水域、14日に流星海山西方の25°28～32′N、135°13～19′Eの水域、15日に25°49～54′N、134°25～31′Eの水域で計3回の延縄操業を行ったが、13日にメバチ2本、15日にメバチ2本、カジキ類1本の漁獲であった。

7．宮崎県水産試験場　みやざき丸

⑴　平成12年度・第11次航海（竿釣り、平成13年2月16日～28日）

海況：天候は快晴～晴～曇、気圧は1015～1030hPa、気温は18.0～28.0℃、風向はNE、SE～S、風力は1～4、うねりは1～2、流速は0.0～0.2ノットであった。

表面水温は20.2～26.5℃で、水温20℃の深度は30～50mから150～175mで、北緯29度以南では100～175mであった。表面塩分は34.697～34.898であった。

漁況：今回は年明けからの餌不足によりその確保が困難で、サッパによる代替餌という状態でようやく年明け後の初航海となった。調査期間中の発見追尾魚群数は20群で昨年同期、同海期に比べ多かった。21～23°N、134～137°Eの海域に集中してみられた。特に25日は16群と多かったが、漁獲はなかった。これはサッパはまいてもすぐ潜る習性がみられ、サッパにつられてカツオも潜ってしまい漁獲に結びつきにくかった。

⑵　平成12年度・第12次航海（竿釣り、平成13年3月5日～15日）

海況：天候は晴れ～曇、一部雨、気圧は1018～1026hPa、気温は19.0～25.0℃、風向はNW～NE、風力は2～4、うねりは1～3、流速は0.1～0.3ノットであった。

今回の調査海域では表面水温24℃は22～24°N付近の海域以南にみられ、前回調査時と同様であったが、前回はみられなかった26℃の水温域が今回はみられた。表面水温は20.0～26.8℃で、水温20℃の深度は20～30mから175～200mで、25°N以南では125～200mであった。表面塩分は34.764～34.936であった。

漁況：調査期間中の発見追尾魚群数は44群で昨年同期（42群）と同程度、前回（22群）と比べ多かった。一部、25°N付近の海域にもみられたが、23°N以南の海域に多くみられた。

漁獲はカツオ主体で、9日から12日まで連続してみられたが、11日の漁獲以外はいずれも魚群は小規模であった。また、フカ付が多く、その他鳥付、流れ物（網）であった。カツオの大きさは1.4～1.6kg主体で、一部2.0kg及び2.5～3.0kgのものもみられた。

⑶　平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年4月16日～25日）

海況：天候は晴れ、曇、気圧は1004～1024hPa、気温は19.0～24.0℃、風向はN～SW、風力は1～6、うねりは1～3、流速は0.1～0.3ノットであった。

今回の調査海域の小笠原から八丈島の海域では表面水温は20℃台、八丈島周辺の黒潮本流域と思われる海域では22℃であった。また、紀南の27°N付近の海域では23℃台の海域がみられた。

漁況：全般に魚群はトリ付群で魚群規模は小さく、また、数も少なかった。調査期間中の発見追尾魚群数は25群（昨年同期36群）であった。26～28°N付近の海域と八丈島南東の32～33°Nの海域に多くみられた。

全体に餌付が悪く、また、大型魚の魚群と思われたが、20日の0.8kgサイズのカツオ700尾のみの漁獲であった。

⑷　平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年5月10日～21日）

海況：天候は晴れ～曇、一部雨、気圧は1012～1026hPa、気温は20.0～27.0℃、風向はS～SE、NE～NW、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～1.5ノットであった。

今回の調査海域の伊豆諸島海域では表面水温は20～23℃台、同東海域では17℃台の冷水域もあり19～21℃であった。また、紀南の32°N付近の海域では21～24℃台の海域がみられた。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は73群で、昨年同期比約2倍と多かった。14日の八丈島南

海域（33°N、144～145°E）と18、19日の伊豆諸島東方海域の表面水温17°C台の冷水域付近（32～33°N、139～140°E）に多くみられた。

全体に餌付は悪く、魚群の規模も小さかった。漁獲は18、19日の伊豆諸島東の144～145°Eの海域にみられ、3.1～4.0kgのカツオ688尾のみの漁獲であった。水温は20.8～21.0°Cであった。

⑸ **平成13年度・第3次航海**（竿釣り、平成13年5月23日～6月4日）

海況：天候は晴れ～曇～雨、一部霧、気圧は997～1023hPa、気温は19.0～24.0°C、風向はNE～E～SW、風力は1～5、うねりは1～2、流速は0.1～0.3ノットであった。

今回の調査海域の表面水温は35°N以北の本州東海域では20°C台、伊豆諸島海域では21～23°C台であった。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は88群で、前回調査比1.2倍、昨年同期比2.1倍と多かった。24日の35～36°N、142～143°Eと27、28日の32～34°N、144～146°E、30日の31°N、148～149°Eに多くみられた。

全体に餌付は悪く、魚群の規模も小さかった。漁獲は全般に回数が多く、尾数も少なかったが、28、30日の2日にまとまった漁獲がみられた。28日と2日はカツオの3kg台のもの、30日はビンナガ13kg台の漁獲であった。また、これらの海域の北方では1kg台のカツオが散発的に漁獲された。水温は3kg台カツオは21～22°C台、1kg台のカツオは21°C台、ビンナガは20°C台であった。

⑹ **平成13年度・第4次航海**（竿釣り、平成13年6月6日～17日）

海況：天候は晴れ～曇、気圧は1004～1014hPa、気温は22.5～25.0°C、風向はSW、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～2.0ノットであった。

今回の調査海域の表面水温は35°N以北の本州東海域では19～23°C台、伊豆諸島東海域では21～22°C台であった。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は73群で、前回調査比83％、昨年同期比94％とやや少なかった。7～8日の33～34°N、143°、147°Eと12～15日の34～35°N、144～148°Eにみられ、8、13日の34～35°N、147°Eが多かった。

餌付はメバチで並の他は全体に不良で、魚群の規模は小～中であった。8日はメバチ、カツオの群にあたり、カツオの2.5～3.0kg、メバチの3.0kgと10～15kgの流れ物からまとまった漁獲がみられた。12、13日はカツオの1.8kg台のもの主体に漁獲があった。ビンナガ13日に少量釣られたのみであった。表面水温はカツオが21～23°C台、メバチが22°C台、ビンナガが22°C台であった。

⑺ **平成13年度・第5次航海**（竿釣り、平成13年6月21日～7月1日）

海況：天候は晴れ～曇、一部雨、霧、気圧は1008～1021hPa、気温は22.0～27.5°C、風向はN～E、S～SW、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.1～1.5ノットであった。今回の調査海域の表面水温は22～24°C台であった。150°E付近では一部21°C台の低めの海域がみられた。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は67群で、前回より少なかったが、昨年同期比268％と多かった。毎日魚群はみられたが、22～24日の八丈島東の149°Eと28日の房総東143～144°Eに多かった。

しかし、餌付が悪く、22、23日の3kgと1kg台のカツオのみの漁獲であった。表面水温は23°C、25°C台であった。

⑻　平成13年度・第6次航海（竿釣り、平成13年7月10日～7月18日）

海況：天候は晴れ～曇、気圧は1007～1013hPa、気温は25.5～31.0℃、風向はS～WSW、風力は1～5、うねりは1、流速は0.3～1.2ノットであった。今回の九州西方海域の表面水温は25～29℃台で、25℃の先端域は玄海灘まで達している。

漁況：調査期間中毎日魚群はみられ、延発見追尾魚群数は70群で、1日平均14群であった。今回はコシナガが多く、全体（尾数）の60％を占め、カツオの40％を上回った。カツオ、コシナガとも2.0～2.5kgのものであった。

⑼　平成13年度・第7次航海（竿釣り、平成13年8月28日～9月5日）

海況：天候は晴れ～曇～雨、気圧は1008～1014hPa、気温は21.5～28.0℃、風向はNE～ENE、風力は2～5、うねりは1～2、流速は0.2～1.4ノットであった。また、今回の調査海域である九州西方及び南西諸島西海域においては、対馬暖流は離岸傾向で屋久島南西沖から北西に向かって男女群島西沖を流れており五島列島北西沖から九州北部ではやや離岸の状態に、当海域の表面水温は27～29℃台で広く覆われ、29℃の流域は127°E付近にみられた。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は56群で、前回の80％、昨年同期比97％であった。魚、群は毎日みられたが、1～2日の32～34°N、127～129°Eの海域に多かった。

漁獲は餌付が悪く、4回の漁獲のうち瀬付が1回、流物が2回、鳥付は1回でいずれも小規模であった。カツオは2.8～3.6kgであった。また、前回みられたコシナガは今回はみられず、民間漁船の水揚げもなくなっており、特異な今期のコシナガ漁は終了たものと思われる。当該海域においても表面水温は25～28℃台であった。

⑽　平成13年度・第8次航海（竿釣り、平成13年9月12日～21日）

海況：天候は晴れ～曇、気圧は1004～1012hPa、気温は21.0～23.5℃、風向はN～NE、S～SW、風力は2～4、うねりは1～2、流速は0.1～0.3ノットであった。今回の調査海域の本州東方海域では表面水温20℃の北限域は40～42°Nに達している。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は27群であった。魚群は17、18日の38～40°N、147～150°Eの海域にみられたが、漁獲には結びつかなかった。

⑾　平成13年度・第9次航海（竿釣り、平成13年9月23日～10月3日）

海況：天候は晴れ～曇、一部雨、気圧は1009～1025hPa、気温は17.5～22.0℃、風向はSE～S、NW、風力は3～7、うねりは2～3、流速は0.1～0.3ノットであった。今回の調査海域の本州東方海域では表面水温20℃の北限域は調査期間を通し、概ね40～42°Nにあった。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は20群で、前回8次調査の74％と少なかった。魚群は25日と29日を除く毎日みられた。このうち漁獲に結びついたのは27日と30日のみで、27日は5kg台のカツオ1,100尾の比較的まとまった漁獲であった。

⑿　平成13年度・第10次航海（竿釣り、平成13年11月26日～12月4日）

海況：天候は晴れ～曇、気圧は1017～1026hPa、気温は21.0～24.5℃、風向はN～E、SE、S、風力は1～5、うねりは1～2、流速は0.1～1.0ノットであった。また、みやざき丸によると南西諸島西海域での表面水温は23～25℃であった。

漁況：調査期間中の延発見追尾魚群数は33群で、28日と29日に多くみられた。このうち漁獲に結びついたのは両日のみで、シイラ（1.5～4.0kg）とカツオ（2.8～4.3kg）のみで、いずれも小

規模の漁獲であった。

8-1. 鹿児島水産試験場　くろしお

(1)　平成13年度・第1次航海（竿釣り、曳縄、平成13年6月8日～7月2日）

海況：期間全般を通して、天候は晴れの日が多く、漁場の気温は15.5～23.6°C、水温は17.8～28.3°C、風向はNNE～WSW、風力は3～11、波浪階級は1～3、うねりは1～3であった。

漁況：8日に鹿児島谷山港を出港し、18日には37°09.3′N、162°13.9′E付近の素群で7回目の操業を行い、曳縄と竿釣によりビンナガを26尾（97.0kg）漁獲したため、大型竿釣船に漁場発見の通報を行ったが、38°20.0′N、165°30.0′E付近の水温調査を依頼されたことから同海域へ向かった。ところがこの海域の表面水温が14°Cと低過ぎたため、この海域の東側の海域の調査を実施した。25日には34°42.3′N、156°57.0′E付近でカツオの餌持ち、ハネ群れを発見し、13回目の操業を行い、竿釣によりカツオを378尾（約1.0トン）漁獲した。

今航海は、好天が長期間継続し、当初は漁獲されるビンナガのサイズが5～6kgと小型であったが、漁場が36°～38°N・165°～167°Eから37°N・162°Eに移動するにつれ、7～10kgサイズが漁獲されるようになり、1日当たり350～600トン漁獲される好漁場が形成された。

(2)　平成13年度・第2次航海（はえ縄、平成13年12月11日～20日）

海況：期間の前半・後半はシケたものの、中盤の天候は晴れの日が多く、漁場の気温は16.6～20.7°C、水温は22.8～23.5°C、風向はNNE～SSE、風力は3～9、波浪階級は1～3、うねりは1～3であった。

漁況：11日に鹿児島谷山港を出港したが、翌12日は大シケのため大島海峡内で錨泊し、14日に再び沖縄県大東島周辺海域に向けて古仁屋港を出港した。15日に25°12.2′N、131°45.4′E（大東島南側）付近で1回目の操業を行い、ビンナガ1尾（12.5kg）を漁獲した。2回目は、25°14.4′N、132°36.3′E（大東島南東側）付近で操業し、ビンナガ1尾（20.5kg）を漁獲した。

今航海は、人工餌料とサバヒー（活餌）と冷凍ムロアジとの餌料比較試験であったが、天候及び漁模様が全般的に低調であったことから、ビンナガ2尾（33.0kg）のみの漁獲にとどまり、効率的な餌料比較試験が実施できなかった。また、メバチも漁獲されなかったことからアーカイバルタグを装着し、標識放流することも実施できなかった。

8-2. 鹿児島県水産試験場　おおすみ

(1)　平成13年度・第1次航海（曳縄、平成13年9月5日～7日）

海況：調査海域の31°N、130°E付近は、例年、季節的に台風の影響を受けやすいが、今航海も台風16号の接近に伴い天候は大荒れであった。表面水温は、枕崎～野間池沖合にかけて27°C台と平年より高め傾向で推移していたが、黒潮北縁域は中之島から屋久島付近に急激に北上していた。

漁況：枕崎～野間池沖合海域で、スキャニングソナー及び魚探を使用して小型のカツオ類の魚群探索を実施しながら、曳縄（潜航板）により標識放流を行ったが、台風16号の接近に伴い山川漁港に避難したため、カツオ3尾（28～32cm）、キハダ2尾（30～33cm）の合計5尾の標識放流にとどまった。

(2)　平成13年度・第2次航海（曳縄、平成13年9月11日～14日）

海況：調査海域の31°N、130°E付近は、例年、季節的に台風の影響を受けやすいが、今航海は好天に恵まれた。表面水温は、枕崎～野間池付近にかけて28°C台と平年より著しく高めの傾向で推

移し、黒潮北縁域は屋久島から竹島付近に急激に北上していた。

漁況：枕崎～野間池沖合海域で、スキャニングソナー及び魚探を使用して小型のカツオ類の魚群探索を実施しながら、曳縄（潜航板）により標識放流を行ったが、操業期間全般を通して、今年生まれの小型（200～600gサイズ）のカツオ類の来遊がこの時期でも見られ、2日間でカツオ19尾（23～34cm）、キハダ6尾（28～36cm）、スマ7尾（25～32cm）、ヨコワ1尾（32cm）の合計33尾の標識放流を実施した。

(3)　平成13年度・第3次航海（曳縄、平成13年10月22日～26日）

海況：調査海域の31°N、129°E付近では、例年、季節的に安定しているが、今航海も好天に恵まれた。表面水温は、甑島周辺海域で25°C台と平年よりかなり高めの傾向で推移していた。

漁況：下甑島の大型浮魚礁周辺で、スキャニングソナー及び魚探を使用して小型のカツオ類の魚群探索を実施しながら、曳縄（潜航板）により標識放流を行ったが、今年生まれの小型（300g～1.0kgサイズ）のカツオ及びキハダの魚群が浮魚礁に蝟集しており、3日間でカツオ5尾（31～36cm）、キハダ17尾（29～37cm）の合計22尾の標識放流を実施した。

9．沖縄県水産試験場　図南丸

(1)　平成13年度・第1～10次航海（手釣り、曳縄）

沖縄県水産試験場では平成11年度より引き続き、ダート型タグおよびコード化音波発信機を用いた標識放流によって、浮魚礁周辺でのマグロ類の行動調査を行っている。平成13年度は、沖縄諸島周辺浮魚礁において、10回の調査航海を行い、キハダ97尾（うち発信機12尾）、メバチ5尾（3尾）、カツオ18尾などに標識をつけ放流した。

（2）水産高等学校の調査結果の概要

1-1. 北海道教育庁実習船管理局　若竹丸

⑴　平成12年度・第2次航海（はえなわ、平成13年1月29日～3月10日）

海況：20°N～22°N、176°E～168°Wの海域で、2月6日～2月19日まで12回の操業を行った。天候は良く、気温は25～27°C、水温24～26°C、風向は全般的に東より、風力は4～6とやや強かった。波浪及びうねりの階級は、3～6で、荒天操業が4回程あった。潮流は日々不変で、流速は0.2～0.5ノットであった。

漁況：今航海の釣獲率はビンナガ58%、メバチ22%、キハダ4%、マカジキ3%、フウライ5%、カツオ8%と例年並であった。操業10回目には、途中でシャチ頭が7本揚がったが、被害は20枚程度であった。

⑵　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月18日～5月14日）

海況：17°50′N～19°37′N、170°09′E～174°36′Eの海域において、4月26日～4月30日まで、5回の操業を行った。天候は良く、気温は26.5～29.6°C、水温は26.6～27.5°C、風向は全般的に東寄りの風が風力3～5、波浪及びうねりの高さは1～2mという状況であった。潮流は日々不変で、流速は0.0～0.4ノットであった。

漁況：この海域ではビンナガが82尾と全体の59%を占め、メバチ、マカジキ、クロカジキがそれぞれ16尾、18尾、17尾とそれぞれ全体の12%前後を占め、1日の平均の漁獲は0.8トン程であった。

1-2. 北海道教育庁実習船管理局　北鳳丸

⑴　平成12年度・第2次航海（はえなわ、平成13年1月13日～2月26日）

海況：1月22日から2月1日の操業中は全般的に晴天に恵まれた。気温25～29°C、水温25.6～26.7°C、風は東寄りの風が多く、風力2～5、うねりは2～3mであった。

漁況：1月13日に函館港を出港し、1月22日から2月1日まで10回のまぐろはえなわ調査を行った。調査海域は、最初の6回が21°30′N、176°E～177°Eで、7回目からは、20°N、176°～178°Wの海域で行った。魚種はビンナガが主体であった。メバチは東経での操業では10kg未満のものが殆どであったが、西経に入ってからは30kg前後、もしくはそれ以上のものも目立つようになった。付近に他船操業船は無く、単独操業であった。

⑵　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年11月3日～12月11日）

海況：11月23日～12月2日の操業期間中は天候に恵まれた。気温25～28°C、水温27.1～28.0°C、風向一定せず、風力3～4、波浪2～3であった。

漁況：上記操業期間中に9回操業を行った。第1回から3回目は21°30′N、173°00′E、4回目から9回目は19°30′N、176°30′Eで操業した。シャチの被害も無く、皆無の日はなかったが、型が小さいため本数の割にトン数はあがらなかった。特にメバチは10kg大のものが殆どであった。他の操業船も無く、単独の操業であった。

2. 青森県立八戸水産高等学校　青森丸

⑴　平成12年度・第3次航海（はえなわ、平成13年1月10日～3月19日）

1）期間　平成13年1月22日～2月4日（6海区）、操業13回。10°30′N～12°30′N。176°52′W～172°24′

W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1007～1015hPa、気温・水温は25.9～27.8°C、風向はE～ENE、風力は5～7、うねり・流向はWNW～N～NE、流速は0.1～0.3ノット。

漁況：キハダ目廻り27.9kg、メバチ目廻り32.5kg、クロカジキ目廻り43.8kg、マカジキ目廻り25.4kg、ビンナガ目廻り23.6kg。

2）期間　平成13年2月7日～2月25日（6・7海区）、操業18回。13°35′N～16°26′N。163°34′W～158°24′W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1007～1015hPa、気温・水温は25.0～25.7°C、風向はESE～ENE、風力は2～4、うねり・流向はWNW～SW、流速は0.1～0.3ノット。

漁況：キハダ目廻り29.2kg、メバチ目廻り23.5kg、クロカジキ目廻り70.3kg、マカジキ目廻り24.3kg、メカジキ目廻り58.8kg、ビンナガ目廻り18.7kg。

⑵　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年5月8日～7月18日）

1）期間　平成13年5月20日～5月25日（6海区）、操業6回。11°31′N～12°33′N。174°23′W～172°10′W。

2）期間　平成13年5月27日～6月2日（7海区）、操業7回。11°39′N～12°52′N。169°26′W～166°54′W。

3）期間　平成13年6月4日～6月29日（6・7海区）、操業20回。12°00′N～15°05′N。163°12′W～154°40′W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1012～1016hPa、気温は24～26°C、水温は24～28°C風向はNE～SE、風力は4～5、うねり、流向はWSW～WNW、流速は0.2～0.8ノット。

漁況：キハダ目廻り31.8kg、メバチ目廻り43.2kg、クロカジキ目廻り47.7kg、マカジキ目廻り15.7kg、メカジキ目廻り35.6kg、ビンナガ目廻り21.6kg。

⑶　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月20日～10月19日）

1）期間　平成13年10月1日～10月8日（4海区）、操業8回。32°32′N～31°00′N。170°12′W～168°36′W。

海況：天候は晴れの日が多く、気圧は1013～1023hPa、気温24～27°C、水温は24～25.8°C、風向はS～W～N、風力は2～4、うねり、流向はN～W、流速は0.5～1.0ノット。

漁況：キハダ目廻り28.0kg、メバチ目廻り30.1kg、クロカジキ目廻り99.3kg、マカジキ目廻り19.7kg、ビンナガ目廻り21.6kg。

3-1．岩手県立宮古水産高等学校　りあす丸

⑴　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年5月10日～7月12日）

海況：6・7海区共に晴れの日が多く、風向NE～E、風力4、気温26～28°C、表面水温25～26°C、流向W～N、流速0.2～0.4ノット。

漁況：5月21日、11°27′N、175°35′Wで13本付170枚で開始、6海区では15回操業し、メバチ主体に23トン、7海区では12回操業し、16トンの漁獲であった。例年に比べ7海区で漁があった。漁獲内容はメバチの平均57kgの大型が23トン、平均31kgが6トン、25kg以下が2トン、キハダが3トン、クロカジキが3トン、ビンナガが2トン、他3トンであった。

⑵　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月13日～11月8日）

海況：表面水温は26～24.4°C、天候は晴れ、風向は前半一定せず、風力1～5、後半の29°N、164°

Wでは風向ENE～ESEで風力は4～5。海流は一定せず縄の前、後半で逆転する事も多く、流速は0.2～0.3ノットと弱かった。

漁況：9月22日～10月25日まで調査、ホノルル寄港はテロ活動警戒の為中止した。13本付175枚を標準として32回調査操業をした。漁獲内容はメバチが平均55kgの大型が13トン、平均35kgが8トン、平均18kgが2トン、平均12kgが6トン、10kg以下が2トン。キハダが0.5トン、マカジキが1.4トン、ビンナガが0.8トン、他が3トン、合計36トンの漁獲があった。前半32°～33°N、169°～166°Wでは大型魚が多かった。29°～30°N、165°～164°Wに移動すると次第に小型魚が多くなり10kg以下の魚が多く混じった。

3-2．岩手県立宮古水産高等学校　翔洋

⑴　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月11日～5月24日）

海況：三陸沖合、37°～39°N、142°～143°Eでは水温18.1～18.2℃、気温8.5～19℃。風向S～SE、N～E、風力1～5、天候は概ね晴れから霧。37°N、143W付近は流向NE～ENE、流速0.8～1.8ノット、39°N、142°30′E付近は流向S、流速0.7ノット、低気圧の影響を受け数回調査ができなかった。

漁況：操業回数は8回、漁獲魚種はヨシキリザメ、ネズミザメ、アオザメ、ミズウオの4種であった。漁獲内訳はヨシキリザメ23尾（総重量277kg・平均重量12.0kg）、ネズミザメ137尾（総重量6,722kg・平均重量49.1kg）であった。

4．秋田県立海洋技術高等学校　船川丸

⑴　平成12年度・第2次航海（はえなわ、平成13年1月13日～3月23日）

海況：平成13年1月12日の出港予定であったが、風・うねりとも強く1日遅れの出港となった。外洋に出るに従いWNW～Wの風が強まり、これが4日ほど続いた。22°N、163°E付近から漁場までは、Eの風、風力3～5程度吹いた。第6海区では、天候は良いものの、風・風浪・うねりがともに強い日が続いた。第7海区では、比較的晴れと凪の良い日が続いた。ホノルル港を出港後は連日晴れ渡り、穏やかな日が続いた。日本に近づくにつれ荒天を予想していたが、最後まで荒れることはなかった。

漁況：1月23日10°N、176°W付近で12本付けマグロ延縄185枚を用いて操業開始し、第6海区で15回、その後14°N、160°W付近の第7海区で20回行った。本航海は全般的に、メバチが最も多く980尾（70％）、次いでキハダが176尾（12％）、マカジキが167尾（9％）であった。その他には、ビンナガ、クロカジキ、メカジキなどの漁獲があった。

⑵　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年9月5日～11月13日）

海況：晴天の中秋田県船川港を出港した。出港後は津軽海峡付近で海峡特有の荒れぎみの海上状態であったものの、それ以後は全般的に穏やかで晴れた日が続き、海流はN～Wで、流速は0.1～0.8ノットを観測した。操業実習中は、天候・海上とも全般的に穏やかであったが、夜になると風が強まり雨が降るといった日も数日あった。漁場からハワイ・ホノルルまでの海況も穏やかで、海流も観測されなかった。ホノルル出港後は、N～Eの風が強く、海況は良くなかった。海流はW～Nで流速は0.1～0.7ノットを観測した。

漁況：9月14日33°N、169°W付近で12本付のマグロ延縄185枚を用いて、操業を開始して20回実習を行った。その後31°N、167°Wに移動して5回操業した。さらに25°N、155°Wに移動して1回操業した。そして操業第27回目～36回目までは22°N、150°W付近にて操業した。当海域の漁獲物は、メバチ（61％）、ビンナガ（2％）、キハダ（1％）、カジキ類が12％で、総漁獲量は46トンであった。

5．山形県立加茂水産高等学校　鳥海丸

⑴　平成12年度・第2次航海（はえなわ、平成13年1月13日～3月26日）

海況：10～12°N、180～173°Wでは天候晴れ、気圧1011～1014hPa、気温26.5～28.0°C、水温26.7～27.2°C、ENEからの風、風力5～6、流向SW～NW、流速0.3～1.2ノット、透明度は概ね27～33mであった。漁場を移動しての15～16°N、156～159°Wでは天候晴れ、気圧は1009～1018hPa、気温は23.0～28.2°C、水温は24.5～25.0°C、ENEの風、風力は3～5、流向はSW、流速は0.7～1.6ノットであった。

漁況：操業前半はメバチが中心であったが漁は薄かった。半ば頃からメバチにキハダ、ビンナガ、マカジキが混じった。サメはヨシキリザメが多かった。操業回数は38回、48トンの漁獲であった。

⑵　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年9月14日～11月20日）

海況：32～33°N、167～170°Wでは晴れの日が続き、気圧は1014～1026hPa、気温は23.2～28.0°C、水温は24.7～27.2°C、ENEからの風、風力は2～4、流向はNE～SSE、流速は0.1～0.9ノット、透明度は概ね31mであり、比較的穏やかな日が続いた。漁場を移動しての30～31°N、164～167°Wでは天候晴れ、気圧は1017～1025hPa、気温は21.5～27.5°C、水温は25.3～26.3°C、SSEの風、風力は2～4、どこでも凪の日が多かった。

漁況：初縄から16回目位まではメバチ中心で、マカジキが少々混じる程度であった。メバチは30kg上の中型がかなり含まれていた。17回目位からはビンナガを中心に、メバチが混じるようになった。キハダは数は少ないが25kg上が中心であった。操業回数は35回、47トンの漁獲であった。

⑶　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月12日～）

調査中

6．宮城県教育委員会　宮城丸

⑴　平成12年度・第3次航海（はえなわ、平成13年1月15日～3月16日）

海況：調査実習の開始から終了まで北東～東の風で風力4～6と凪の悪い日が続いた。表面水温は25.5°C前後で推移し、流向は西よりで、流速は0.1～0.4ノットであった。

漁況：平成13年1月25日から2月25日までの期間、11～16°N、178°E～158°Wの6・7海区で29回の調査を実施した。漁獲物はメバチで、かつ15キロ上の小型が主体であったが、メバチ約19トン、キハダ約4トン、ビンナガ約4トン、カジキ類約5トン、その他約5トン、合計約37トンの漁獲があった。

⑵　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月25日～6月21日）

海況：漁場までは北東～東の風、風力3～4と穏やかな天候であった。漁場は前半、北東～東の風、風力5前後であったが、後半は風向は変わらずも、風力は3～4と弱くなった。表面水温は6海区で27.5°C前後、7海区は25.5～26.0°Cであった。海潮流は西よりで0.1～0.4ノットであった。

漁況：5月5日より6月3日までの間、11～13°N、178°E～155°Wの6・7海区で28回の調査を実施した。6海区は中メバチが主体であったが、今回はビンナガが好漁であった。また、東に移動するにつれ大メバチが漁獲されるようになった。7海区は、1回当たりの漁獲数量は少なかったが40キロ上の大型主体であった。雑込み約40トンの漁獲量があった。

(3) **平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年8月27日～10月22日）

海況：往航、復航とも凪ぎ良く快適な気象、海象であった。調査操業中は、風向は一定せず、風力2～3、表面水温は26.0°C前後、海潮流も流向は一定せず、流速0.1～0.4ノットと割合弱く推移した。

漁況：9月5日から10月4日までの間、33～29°N、170～153°Wの4海区で28回の調査を行った。初縄より13回目までの漁獲量は合計で9トンと全くの不漁であった。その後は漁も回復し、1日約1.1トン程度の漁獲量を揚げることができたが、魚種はメバチ主体（40キロ上）であり、他の魚種は少なく、特にビンナガ、キハダはほとんど見ることができなかった。

7．福島県立いわき海星高等学校　福島丸

(1) **平成12年度・第3次航海**（はえなわ、平成13年1月16日～3月16日）

漁況：天候晴れ、気圧1010hPa前後が多かった。気温28～30°C、水温24～27°C、風向北東～東、風力5～7、流向W、流速0.1～0.4ノット。

漁況：11°40′N、177°00′W付近で8回行う。メバチが主体であったが、魚体は小さく15～38kg程度で約1トンの漁獲であった。13°30′N、173°00′W付近で12回行う。メバチ、ビンナガが主体で、メバチは魚体が小さく15～38kg程度、ビンナガは大きく25～30kgと漁模様も良く約1.6トンの漁獲であった。15°00′N、159°00′W付近で6回行う。メバチが主体で、魚体も10～38kg程度で目周りは良くなく、約1.1トンの漁獲であった。全体的に見て漁模様は良かったが、シャチの被害が多く見られた。

(2) **平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年4月27日～7月6日）

海況：天候晴れ、気圧1010hPa、気温25～30°C、水温27～30°C、風向北東～東北東、風力4～5、流向W、流速0.2ノット。

漁況：11°00′N、付近ではメバチ、ビンナガが主体で漁模様は良かったが、シャチによる被害が多く、漁獲なしの時も度々あった。12°00′N～14°00′N、159°00′～155°00′W、付近でメバチが主体で魚体も大きく50～90kg程度の物が釣れた。何れの漁場もシャチによる被害が多く、不調に終わった。

(3) **平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年9月16日～11月24日）

海況：天候10月中旬までは晴れ、後半は天候不順、気圧1010～1020hPa、気温24～29°C、水温23～29°C、風向北東～南、風力2～7、流向、流速は複雑で一定でなく、漁場が変わるごとに変化した。

漁況：9月末から10月初旬にかけて、32°00′N～33°00′N、170°00′～168°00′付近で漁場が形成された。メバチが主体で中型、大型の物（25～70kg）が漁獲された。その後10月末にかけて29°00′N～31°00′N、165°00′W～162°00′Wで行ったメバチが主体であったが、中大型の物が少なく、目まわりも小さくなり10～20kg程度の物が多かった。他の魚種が少なく殆どメバチであったが、漁も薄く0.9トンの漁獲であった。

(4) **平成13年度・第3次航海**（はえなわ、平成14年1月18日～3月19日）

海況：操業実習を通して凪ぎの良い日は一日もなかった。風向ENE～NE、風力5～6（風速10m～13m）、天候晴れ、気温26～29°C、夜間肌寒い（24°C前後）、水温26°C、流向一定ではないが平均して西寄り、流速0.1～0.3ノット程度。

漁況：今航海は東経側から順次東に移動しながら行った。いずれの漁場もメバチが主体で、魚体が小さく10～30kg程度のものが多かった。15°N、157°W付近で魚体の大きな物も幾分混じって釣れたが、主体は10～30kg程度のものが多かった。約1.4トンの漁獲で終わった。操業実習8回終了後実習生が腹痛を訴え、急遽ホノルル港へ緊急入港するに至った。船は入港出来ずに病人だけ港外で下船し、本船は漁場に向かった。今航海は特に凪ぎが悪く実習生も船酔いに悩まされ、また以後の操業実習に当たって作業上の事故等、今後の安全性を考慮しハワイ近海での操業実習を余儀なくされた。操業も回を重ねる毎に作業上にも余裕が出来たので終盤になり、14°N、160°W付近で行ったが、予定回数に至らず6海区の規定回数を行う事が出来なかった。

8．茨城県立海洋高等学校　鹿島丸

(1)　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月4日～6月26日）

海況：5月6日より13°19′N、165°29′Wの漁場で操業調査を開始し、11～13°N、161～165°W付近の漁場で操業調査を15回程度行い。5月23日に12～14°N、155～159°W付近の漁場に移り、残りの操業調査を行った。どちらの漁場でも天候は晴れの日が多く、気温25～28°C、表面水温25～27°C、気圧1012～1014hPa、風向N～E、風力1～3、波浪階級1～3であった。

漁況：操業調査は27回行い、操業調査前半の12～13°N、164～165°W付近、及び操業調査後半の11～14°N、155～161°W付近の漁場、どちらの漁場でも、ビンナガ、メバチ主体で漁が進み、メバチについては魚体も大きく特に40～60kgのメバチが多く漁獲された。

(2)　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月13日～11月24日）

海況：操業期間全般を通して天候は不安定な日が続いた。10月4日より操業調査を25°9′N、150°2′Wの漁場で開始し、23～25°N、145～150°W付近の漁場で操業調査を4回程度行い、漁場の気温25.5～28°C、表面水温24～25°C風向E～NE、風力2～4、波浪階級・うねりともに1～4であった。その後、操業調査前半は、10月9日より21°N、140°W付近の漁場へ漁をしながら移動し、21～23°N、140～145°W付近の漁場の気温は22～26°C、表面水温24°C前後、風向N～NE、風力2～6であった。うねりについては平均1～3程度ではあったが、時に6以上となる日もあったため、操業調査が困難な日もあった。操業調査が20回目を終了したところで、テロ問題により操業調査を一時中断し、11月4日より24～26°N～150～153°W付近の漁場で残りの操業調査を再開し、漁場の気温23～27°C、表面水温24～25°C、風向NE～SE、風力2～5、波浪階級・うねりともに1～3であった。

漁況：操業調査は当初32回に予定していたが、操業調査を一時中断したため操業調査は27回となった。操業調査前半に行った21～25°N、140～150°W付近の漁場ではメバチ主体で漁が進んだが、10～13kgと小柄なメバチが多く漁獲された。操業調査再開後の24～26°N、150～153°W付近の漁場でも、前半と同様、メバチ主体の漁ではあったが、小柄なメバチが多く漁獲されたため、漁模様は悪かった。また、どちらの漁場においても、ビンナガの漁獲は悪くゼロに等しかった。

9-1．千葉県立安房水産高等学校　千潮丸

(1)　平成12年度・第3次航海（はえなわ、平成13年1月19日～3月17日）

海況：1月31日10°N、177°E付近より操業調査を開始した。全般的に天気は晴れていたが、NE～ENEの風が強く、風力5～7の荒天の日が操業終了まで続いた。

漁況：都合でホノルル途中入港が2回となったので、予定どおりの操業が出来ず、操業回数を重ねる形での操業となり、漁獲については不漁であった。

⑵　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年4月20日～6月13日）

海況：4月20日館山出港、出航3日目に南西の風、風力7を記録したが、他は往航・操業中・復航も含めて全般的に穏やかで予定どおりの航海であった。

漁況：5月1日11°N、175°E付近より操業開始。今航海はサイパン寄港の為、沖へ出さず、176°Wまでの水域で調査した。水温27.4～28.1℃。海流はW～NWで1.6～7.7ノットであった。この時期には珍しくビンナガの混入が多く、1日70本漁獲された日もあり、20回の操業で、約37トンの漁獲があった。

⑶　**平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年10月11日～11月30日）

海況：小笠原近海の第4海区で調査。前半は北上する台風を避ける為、父島西側へ避航。その後も周期的に日本付近を通過する低気圧の影響を受け、海況は非常に悪かった。

漁況：第4海区の25～30°N、137～153°Eで囲まれた水域で主に操業。メバチ類はほとんど漁獲されず、キハダも1日1本程、後はビンナガが2～3本と不漁。15回の操業で1.5トンの漁獲。付近での操業船はなく単独操業の形であった。

9-2．千葉県立安房水産高等学校　わかちば

⑴　**平成13年度・第1次航海**（竿釣り、平成13年4月12日～4月26日）

海況：4月22日より4月23日にかけ低気圧の接近のため、22日八丈島八重根港外、23日同じく八丈島底土泊地に錨泊した外は、カツオ実習には影響のない航海であった。

漁況：4月15日より黒潮の西側、青ヶ島の東側、33°22′N、140°23′E（水温20.7℃）にて竿釣りでカツオ220尾、約340kg（1.5～2.4kg）の漁獲で、鳥付き・小群・餌付き不良であった。4月16日、32°26′N、140°21′E（水温20.1℃）で曳縄でカツオ32尾（1.0～1.5kg）、同じく16日、32°54′N、140°25′E（水温20.7℃）にて曳縄でカツオ8尾（1.4～2.3kg）を漁獲した。4月21日～25日の黒潮の西側32°14′N、139°56′E（水温18.7℃）、33°34′N、139°54′E（水温21.7℃）、33°18′N、142°58′E（水温19.8℃）を調査するも竿釣りする魚群を発見できず、曳縄でカツオ会計82尾（1.4～2.3kg）にて終了した。

⑵　**平成13年度・第2次航海**（竿釣り、平成13年5月1日～5月15日）

海況：天候は晴れの日が多く、風力は大略3～5、カツオ実習には最適であった。

漁況：5月4日の黒潮の西側34°14′N、139°56′E（水温18.7℃）、33°34′N、139°54′E、32°21′N、140°20′E（水温20.5℃）と黒潮の東側33°18′N、142°58′E（水温20.5℃）を調査したが、曳縄でカツオ合計55尾（1.7～2.3kg）の漁獲であった。5月11日、31°21′N、141°43′E（水温21.6℃）を中心に調査したが魚群に当たらず、5月12日、34°15′N、142°07′E（水温19.9℃）に移動するもここでも魚群に当たらず、36°00′N、143°00′E付近（水温19.9～20.8℃）にて小群鳥群多数発見するも、餌持ち群と見られ竿釣りできず、曳縄でカツオ35尾（1.7～2.3kg）を漁獲した。

⑶　**平成13年度・第3次航海**（竿釣り、平成13年5月19日～5月30日）

海況：風力は3～5、天候は梅雨前線の影響もあり雨の日もあったが、全体的にはカツオ実習には適していた。

漁況：房総沖34～35°N、145～146°Eの冷水塊の西側で5月21日、37°00′N、144°00′E付近（水温20.4～21.2℃）にて曳縄でカツオ2尾、ビンナガ2尾、竿釣りでカツオ183尾（1.5～2.6kg）、ビンナガ92尾（4.8～8.6kg）を漁獲した。5月27日同じく房総沖の冷水塊西側35°00～30′N、144°35～45′E（水

温20.7～21.4℃）にて曳縄でカツオ19尾、竿釣りでカツオ308尾（1.5～3.5kg）、ビンナガ137尾（4.8～7.4kg）、5月28日、35°45′～36°08′N、145°25′～58′E（水温19.5～21.8℃）にて曳縄でカツオ12尾、竿釣りでカツオ119尾（1.4～3.4kg）を漁獲した。

⑷ 平成13年度・第4次航海（竿釣り、平成13年6月5日～6月14日）

海況：風力は3～5で、梅雨前線の為雨の中の実習もあったが全体的には良好であった。

漁況：黒潮の東側35°00′N～144°00′～30′Eを中心に6月6日（水温21.5～22.6℃）にてカツオ233尾（1.3～2.3kg）、ビンナガ309尾（5.3～10.0kg）、6月7日（水温22.5～23.9℃）にて曳縄と竿釣りでカツオ49尾（1.5～2.2kg）、ビンナガ85尾（7.0～12.0kg）を漁獲した。6月12日房総の東沖34°30′N、143°30′～144°00′Eにて曳縄でカツオ6尾、ビンナガ52尾（6.0～12.0kg）を漁獲、その後6月13日、35°00′N、145°30′E付近（水温22.7～22.8℃）に移動するもまとまった魚群に当たらずカツオ9尾曳縄で漁獲し終了した。

⑸ 平成13年度・第5次航海（竿釣り、平成13年6月19日～6月30日）

海況：6月19日出港後南西の風強く銚子港外にて錨泊、6月20日抜錨し漁場向けるも北よりのうねりの大きい状態が1日程度続いたが、その後は実習に影響のない状態であった。

漁況：6月21日黒潮の北東寄り36°30′N、144°30′E（水温24.1～23.9℃）にてカツオの小型魚群466尾（0.9～1.2kg）を漁獲した。6月27日、38°00′N、149°00′E付近にて（水温23.2～23.9℃）前半は（1.5～2.2kg）後半は（3.0～7.0kg）と大型のカツオであった。後半は魚群を多数発見するも餌持ち群と思われ餌付きが悪かった。

10．東京都立大島南高等学校　大島丸

⑴ 平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月14日～5月20日）

海況：晴れの日が多く、気圧は1010～1015hPa、気温・水温ともに28～29℃、風向はE～ESE、風力は4、透明度は30m前後であった。

漁況：漁具構成は11本付けで、100鉢であった。鈎数は1100本であった。餌は浅い釣り針（枝縄番号1、2、3、9、10、11番）にサンマ、深い釣り針（4、5、6、7、8番）にイカをつけた。操業海域は12回の操業を11°30′Nから15°N、154°Eから158°30′Eで行い、適水は行わなかった。漁獲は約5.8トンであった。漁獲物は、ビンナガに次いでキハダの漁獲が多く、メバチは少なかった。また、カジキ類はクロカジキが一番多く、次がフウライカジキ、マカジキの順であったが、その他のカジキ類は少なかった。本船は魚を取り入れる舷門が水面よりかなり高いため、サメ類は危険防止も含めて、その殆どを舷門前でワイヤーを切断した。操業1日目及び4日目にはシャチの群れがあり、殆どの漁獲物を喰われてしまった。

11．神奈川県立三崎水産高等学校　湘南丸

⑴ 平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月15日～7月2日）

操業区域：7°00′N149°00′W～15°00′N153°00′W、4°00′N143°00′W～12°00′N163°00′W

海況：漁業実習期間全般を通して、比較的天候に恵まれた日が多かった。漁場の気温は12～15°Nで23.5～27.0℃、4～7°Nで25.0～30.0℃、水温は24.8～28.0℃、風向は概ねNE～ESE、風力4～6であった。5月上旬の14～15°N付近では風力6以上になる日もあり、4～7°N付近では風力4～5であり、5月中旬以降は全般に凪模様であった。波浪階級・うねりはともに2～6であり、流向は概ねSW～NW、流速0.03～0.52ノットであった。

漁況：150°W以東の4〜7°Nではシャチの被害が例年になくひどく、メバチ主体で魚体も大きく50〜70kg以上であったが、雑物もなく全般的に漁が少なく実習回数(15回)を消化するのみであった。0.1〜0.7トン/日。12〜15°Nではメバチ主体であり、比較的40kg上が多く漁獲された。7海区（140°W以西）は全般に漁が薄いようであった。

⑵　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年10月10日〜12月21日）
操業区域：(A)13°00′N158°00′W〜6°00′N153°00′W(B)4°00′S137°00′W〜14°00′S132°00′W

海況：操業区域：(A)表面水温は高いものの中層は150m位から水温が下がり、水深200mで10.5°Cとなる。表面水温は概ね27.8〜29.4°Cであった。風向は概ねSE〜Eで風力は3〜4であった。11〜13°Nの間の流向は概ねW〜WSW、流速は4.6〜8.1ノット、6〜7°Nの間では流向は複雑で、流速は速く9.7〜12.3ノットであった。操業区域：(B)表面水温は概ね25.9〜27.6°C、中層の350m位までは10.0°C以上の水温であり南部海域ほど表面・中層の水温は高い。風向は概ねENE〜ESE、風力は3〜5程度であった。流向は北部海域ではNW〜W、南部海域ではSW〜WNW、流速は北部海域で最大18.5ノット、南部海域ほど弱く最小1.4ノットであった。

漁況：操業区域：(A)11〜13°Nの間はオナガザメ類が多く、メバチ、キハダ等は全く漁がなかった。6〜7°Nの間はシャチが多く、またキハダの15kg上が主流でメバチの漁は少なかった。雑物込みで0.1〜1.0トン/日の漁獲量であった。操業区域：(B)4〜7°Sの間はメバチの40kg上が主流で、60〜70kg以上が多い。また、シャチも多く目視した日も多い。雑物、特にサメ類が少なかった。雑物込みで0.9〜1.6トン/日の漁獲量であった。13〜14°Sの間はメバチ25kg上及びビンナガが主体であった。北部海域と同様に雑物が少なく、サメ類は殆ど掛からなかった。0.8〜2.3トン/日の漁獲量であった。

12. 静岡県立焼津水産高等学校　やいづ

⑴　平成12年度・第7次航海（竿釣り、平成13年1月17日〜2月13日）

海況：12°29′〜05°32′N、150°41′〜152°34′E、水温27.4〜29.2°Cのトラック諸島南の赤道反流域からマリアナ東方の北赤道海流域の公海上を調査した。前半ENEの風、風力5〜7、晴れ〜雨、赤道海域は東西に渡り雨が多く視界、凪不良が続き漁場を移動した。後半はE〜ENEの風、風力4〜5、晴、平年並の海模様であった。

漁況：鳥付餌持群、鳥付水持群を13群、23回操業した。カツオ18トン（魚体は51〜71cm、体重2.5〜7.3kg、モードは62cmに見られた）を漁獲した。本航海は水産庁より依託の標識放流でカツオ140尾（魚体は34〜69cm、体重0.7〜7.0kg、モードは61cmに見られた）実施した。平成12年度の標識放流の合計尾数であるカツオ500尾を終了した。（A2894、2897の2尾再捕する）。310尾の体長測定、110尾の生物調査、7点の海洋観測を実施して調査を終了した。

⑵　平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年4月10日〜4月26日）

海況：17°30′〜28°05′N、158°27′〜140°57′E、水温28.0〜20.7°C付近の中南方漁場のマリアナ東方から小笠原・西之島海域の公海上を調査した。前半の風向はE〜SE、風力3〜4、晴天が続いた。後半はNE〜ESE、風力4〜6、本曇り一時雨、平年並の海模様であった。

漁況：鳥付跳ね群、鳥付群、跳ね群を6回操業した。カツオ2.5トン（体長39〜74cm、体重0.9〜9.8kg、モードは62・67・57・45cmに見られた）を漁獲した。183尾の体長測定、25尾の生物調査、7点の海洋観測を実施して調査を終了した。

⑶　平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年5月15日～6月5日）

海況：28°17′～34°00′N、140°59′～164°21′E、水温18.3～24.6°Cの黒潮外側低温帯～前線漁場を調査した。前半ENE～SSEの風、風力1～4、晴れ～曇り。後半ENE～SWの風、風力2～6、晴れ～本曇り～濃霧。低気圧の通過は少なく海象に恵まれた。

漁況：鳥付跳ね群、跳ね群、流れ物（流木）、曳縄を11回操業した。ビンナガ4.0トン（体長50～90cm、体重2.1～14.0kg、モードは85•77cm）、メバチ2.0トン（3.2～10.2kg）、カツオ10.0トン（45～59cm、1.7～4.1kg、モードは53•56•50cmに見られた）を漁獲した。273尾の生物調査、11点の海洋観測を実施して調査を終了した。

⑷　平成13年度・第3次航海（竿釣り、平成13年6月19日～7月10日）

海況：32°42′～39°17′N、149°44′～158°59′E、水温24.0～17.0°Cの伊豆列島東方の黒潮外側低温帯～黒潮前線漁場を調査した。前半E～SW～Wの風、風力2～5、始め雨模様～曇り～本曇り。後半SE～SW～WNWの風、風力2～7(平均4～6)、連日雨～濃霧の日が続き、海象悪く調査を困難にした。

漁況：鳥付ハネ群、鳥付群、鳥付餌持群、ソナー、鮫付群を36群、38回操業した。ビンナガ16.2トン（体長57～95cm、体重3.6～16.8kg、モードは87・68・84cm）、メバチ0.6トン（体長51～57cm、体重3.1～4.3kg、モードは55cm)、カツオ少し（体長38～62cm、体重0.9～4.5kg、モード50•38cmに見られた）を漁獲した。385尾の生物調査、11点の海洋観測を実施して調査を終了した。

⑸　平成13年度・第4次航海（竿釣り、平成13年9月12日～9月28日）

海況：39°26′～41°15′N、146°13′～155°27′E、水温17.8～22.1°Cの三陸東方漁場の公海上を調査した。SW～N寄りの風、風力Calm～7（平均2～4)、天候晴れ～曇りと安定していたが、相次いで2個の台風が三陸沖の調査海域を通過し、避航を余儀なくされ、充分な調査ができなかった。

漁況：ハネ群、鳥付群、ソナー、曳縄、鳥付水持群を20群操業した。カツオ少し（体長51～53cm、体重2.3～2.8kg、モードは52cmに見られた）、ビンナガ3尾(体長35～35.5cm、体重0.7kg)を漁獲した。16尾の体長測定、3点の海洋観測を実施して調査を終了した。

⑹　平成13年度・第5次航海（竿釣り、平成13年10月18日～28日）

操業なし。調査一覧表は記入せず。

⑺　平成13年度・第6次航海（竿釣り、平成13年11月20日～12月17日）

海況：21°08′～14°49′N、151°20′～154°03′E、水温26.9～28.7°Cのマリアナ東方の公海上を調査した。ENE～Eの風、風力2～6（平均4)、天候連日晴れ、季節風弱く海象に恵まれた。

漁況：鳥付餌持群、鳥付水持群、鳥付跳ね群、鮫付き群を19群25回操業。カツオ類13.0トン(体長57～76cm、体重3.8～8.5kg、モードは67、71、62cmに見られた)を漁獲した。本航海は、水産庁より依託の標識放流を行う。カツオ200尾（体長42～75cm、モードは62、69cmに見られた）放流した。6点の海洋観測、307尾の体長測定、130尾の生物調査を実施して調査を終了した。

13．新潟県立海洋高等学校　海洋丸

⑴　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年9月3日～10月12日）

海況：台風の日本接近に伴い、三陸沖の39.5°N、143.1°Eでは波•うねりともに大きく、また台風回避の為、宮古湾への避難などもあり、天候には恵まれなかった。水温は、ほぼ例年通り20°C

前後で、潮流は流行不定・最大でも0.9ノット。南下しての海域36.7°N142.8°Eでは、水温が26°C台まで上がり、潮流は北東～東北東へ流れ、最大で1.0ノットであった。

漁況：9月3日出航後、5日より秋田県男鹿半島沖合、北海道奥尻島付近及び積丹半島沖合にて、計8回スルメイカ釣獲実習を行った。後に三陸沖39.5°N、143.1°E36.7°N、145.7°Eの海域で4回まぐろはえ縄実習を行った。漁獲のほとんどがサメで、昨年に引き続き全て放流した。南下して水温も上昇した操業最終日に、マカジキ1尾、バショウカジキ1尾、サワラ1尾、という漁獲のみであった。

14. 富山県総合教育センター　雄山

(1) 平成12年度・第4次航海（はえなわ、平成13年1月26日～2月28日）

海況：1月26日に静岡県清水港を出港し5海区へ南下する。2月2日から17日まで15回の実習操業を実施した。実習海域では東よりの風、風力3～5の晴れの日が多く、波も穏やかで、全期間をとおして平穏であった。この海域では、表面水温27.0～27.2°C、0.3～0.5ノットで流れる西よりの潮流があった。

漁況：20°N、160°E付近で9回、15°N、154°E付近で6回の操業を行った。20～25kgのビンナガが主でメバチ、キハダ、カジキ類などを含めると1日平均0.8トン前後の漁獲があった。最終的には雑魚込みで約12トンの漁獲があった。

(2) 平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年9月17日～10月17日）

海況：9月17日に伏木富山港を出港。18、19日と台風避航のため函館港外で錨泊する。全期間をとおして晴れの日が多かったが、低気圧の影響により風向が一定せず、潮流も0.5～1.5ノットと速く、流向の変化も大きかった。表面水温は22.0～25.5°Cで、昨年と同様であった。

漁況：36°N、166°E付近で4回、37°N、172°E付近で6回の操業を行った。漁獲は25～40kg台のメバチと、10～20kg台のマカジキ、中型のアオザメが主体であり、他の魚種は全く釣れなかった。

(3) 平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年10月31日～12月3日）

海況：10月31日に伏木富山港を出港。津軽海峡を経由し5海区へ南下する。11月8日から23日まで15回の操業を実施した。実習海域では東よりの風1～3の晴れの日が多く、波も穏やかで、全期間をとおして好天に恵まれた。表面水温28.2～28.5°C、西よりに0.1～0.4ノットで流れるゆるやかな潮流があった。

漁況：15°N、153°E付近で4回、19°N、160°E付近で11回の操業を行った。第1次航海と比べると漁獲魚種は多かったが、10～15kg台の小型のメバチとビンナガが主で、その次にカジキ類が多かった。

15. 石川県立能都北辰高等学校　加能丸

(1) 平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年9月21日～11月1日）

海況：往復航時ともに低気圧の影響を受け、生徒にとっては大変な航海であった。ただ、漁場においては、うねりは大きいが比較的作業のしやすい海況であった。天候は晴れ、気圧は1012～1028hPa、気温は22～28°C、水温は24～28°C、風向はS、風力は3～6、透明度は約30m。

漁況：10月5日、30°55′N、168°50′Wの地点から操業を開始し、操業12回、適水2日で10月19日、31°53′N、169°7′Wの地点で終了した。漁獲は、最多漁獲魚種がメバチで401尾であったが、その約40%が25kg以上のものであった。大きいものでは70kg以上が11尾という結果であった。また、1日

の平均の釣果は、約900kgという漁獲であった。釣り針延べ数に対する全魚種の釣獲率は2.14%で、ある。

16．福井県立小浜水産高等学校　雲龍丸

(1)　**平成12年度・第3次航海**（はえなわ、平成13年1月20日～3月18日）

海況：1月31日から2月28日まで24回（適水4回）操業。漁場は主に10～18°32′N、159～177°Wの範囲を操業。全般を通じておおむね天候晴れ、気圧1014～1017hPa、気温25.7～29.4°C、水温24.8～27.3°C、風向NE～ENE、風力2～6であった。

漁況：釣獲メバチ体長100～150cmの幅広い層で日に20尾前後、キハダ体長110～130cmの中型が日に5～10尾、マカジキ、クロカジキが日に数尾、体長もそれぞれ150～180cmの中型が釣れていた。フウライカジキ130～140cmが日に2～3尾釣れていた。また、ヨシキリザメが連日10尾程度であった。

(2)　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年5月11日～6月21日）

海況：水温は27°C前後で一定だった。風向は終始東よりで、風力3～5。天候も晴れの日が続いた。

漁況：11～14°N帯を175°Wより順次東に移動しながら操業。操業回数は12回だった。ビンナガは合計106本の水揚げ、その内68本は操業12回目（14°N、166°Wの地点）で漁獲された。メバチは平均的に漁獲され、型も大きかった。キハダは一日平均3本程度。メカジキは100kg以上の大型の物は一本だけだった。マカジキは一日平均5程度漁獲されていたが10kg未満の物が多かった。クロカワカジキは毎日2本程度の漁獲で、体重は40～60kgの物だった。ヨシキリザメは毎日10程度の漁獲だった。

(3)　**平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年9月17日～11月1日）

海況：水温は25～27°C、西へ移動するほど少し低下した。風向は東から南に移動、風力は3～6だった。

漁況：30～35°N、170～165°Wの海域において操業。操業回数は23回だった。ビンナガは殆ど漁獲されず合計7本の漁獲だった。メバチは一日平均25本程度漁獲されたが型は小さかった。キハダも殆ど漁獲されず合計2本のみの漁獲だった。マカジキは毎日5本程度の水揚げだったが体重は20kg未満の物ばかりだった。クロカワカジキは合計8本。ヨシキリザメは毎日1、2本程度の水揚げ。

17．愛知県立三谷水産高等学校　愛知丸

(1)　**平成12年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年1月13日～3月22日）

海況：風向NE～SSE、風力3～5、天候快晴～曇。

漁況：平成13年2月2日より平成13年3月5日までの期間に操業24回を1)、2)の海域でおこなった。

1）2°17′N～6°13′N。147°06′W～153°39′W

2）16°00′N～16°39′N。159°06′W～160°03′W

1）の海域では15本付けで14回操業を行った。この海域ではなかなか1トン以上の漁もなく、メバチの一尾当たりの平均重量が38kg、1日平均12尾というペースであった。キハダは平均重量36kgであり、ビンナガについては1尾も漁獲がなかった。

2）の海域では13本付けで10回操業を行った。この漁場ではメバチが一日平均30尾ペースではあったが、50kg以上のものがかかることが少なかった。キハダ及びビンナガも小形ものが多かった。

1)、2)の漁場ともサメは極めて少なかった。

(2) **平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年5月2日～7月12日）

海況：1）風向ENE～ESE、風力3～6、天候快晴～半晴。

2）風向ENE～E、風力4～5、天候半晴～曇。

漁況：平成13年5月20日より平成13年6月24日までの期間に操業32回を1)、2)の海域でおこなった。

1）10°20′N～12°16′N。165°11′W～177°40′W

2）12°20′N～13°59′N。157°07′W～160°15′W

1）の海域では13本付けで15回操業を行った。この漁場ではシャチの姿が何度か確認されたがさほど漁には影響しなかった。1日1トンペースでメバチの平均重量は約40kgであった。

2）の海域では13本付けで17回操業を行った。この漁場では中形以上のメバチがよく獲れ、14°N、158′W付近では1日4トンの漁獲という日があった。この漁場ではシャチの気配はあまりなかった。1日約1.4トンでメバチの平均重量は約43kgであった。この航海では32回の操業で総漁獲量は49トンとなった。

18．三重県立水産高等学校　しろちどり

(1) **平成13年度・第1次航海**（竿釣り、平成13年5月11日～5月31日）

海況：調査期間の前半ならびに中期において低気圧が接近し、時化の日々が続き調査日数に大きく影響した。

漁況：34～27°N、142～146°E、水温19.3～21.1℃の海域でビンナガ、カツオの調査を実施しました。調査前半は、35°Nを中心とし、143～144°E、水温19.4～20.6℃の海域においてカツオの鳥跳ね群れと、この群れに混ざるビンナガの群れを3日間調査し、カツオ0.5トン、ビンナガ1トンの漁獲があった。その後、低気圧の通過でビンナガの群れは見えなくなり、周囲を広く調査したが、カツオの群れは見るもののビンナガの群れは見えなかった。

(2) **平成13年度・第2次航海**（竿釣り、平成13年10月24日～12月14日）

海況：マリアナ東方海域の中南方よりマーシャル経済水域内において調査を行いました。水温は28.1～28.6℃、調査開始日より季節風強く、東北東の風が10～14m(風速)、うねり3～4mであった。その後、南東よりに調査しましたが、ミクロネシア海域に発生した熱帯低気圧の影響で雨が多く、視界の悪い日々が続いた。

漁況：マーシャル経済水域内から5°Nの日付変更線付近の海域で水温が29.5～29.6℃で鳥跳ねの群れを4回ほど調査し、カツオ1トンの漁獲があった。体長組成は52～67cm、平均60cm程であった。その後、群れ数も少なくまた、天候も悪かったので西寄りに北上し、17°N、163°30′E付近の海域にて、鳥跳ね、素群れ、鯨付きの群れを11回調査し、カツオ1.5トンの漁獲があった。体長組成48～70cm、平均65cm程であった。

19．島根県教育委員会　神海丸

(1) **平成12年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年1月13日～3月26日）

漁場：1月26日から3月6日まで、6海区に於いて15回、7海区に於いて20回の操業を行った。

海況：出港前日は、低気圧が連続して日本列島を通過し大時化の状態であった。出港当日は、幾分風力も衰えた中出港した。天候は雨、気圧1001.5hPa、気温15.8℃、風向WNW、風力7。そ

の後沖合に航走するに従い海況も好転してきた。漁場までは、天候は概ね晴、気圧1016.0hPa、気温23.3°C、風向NW、風力3、流向NW、流速0.3ノットであった。
漁場においては、天候は概ね晴、低気圧及び高気圧の吹き出しの影響を受け、10～16°N付近の漁場は時化模様の日々が続いた。天候は概ね晴、気圧1013.5hPa、気温25.5°C、水温26.8°C、風向E、風力5、流向100°、流速0.5ノットであった。
操業終了後から日本帰港までは、天候は概ね晴、出港後は船尾寄りの風、風向ENE、風力3～4で順調な航海が続いた。日付変更線通過後、台湾付近に発生し北上しながら発達中の低気圧の影響を受け不安定な日が続いたが、予定どおり三崎港に帰港した。天候は概ね晴、気圧1000.0hPa、気温23.0°C、水温19.2°C、風向ENE、風力5、流向300°、流速0.10ノットであった。

漁況：出港後、12°43′N、173°47′Wで操業開始。メバチ15～30kg、15本、キハダ15～35kg、5本、ビンナガ平均26kg、23本、マカジキは10kg程度で7本、1日平均1.3トンの漁獲であった。その後漁場を移動し、15°N、158°W付近では、ビンナガ及びカジキ類は少なく、メバチ・キハダ類は、操業開始時とほぼ同程度であった。この間サメ類も多く揚縄に多くの時間を費やした。

⑵　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年9月8日～11月4日）

漁場：9月18日から10月17日まで、7海区に於いて26回の操業を行った。

海況：出港当時は、台風16号及び台風15号の影響を受け、荒天の中の出港となった。荒天のため機関調整、速力調整を行い、回復を待って連増海洋観測実施した。天候概ね晴、気圧1010.0～1015.0hPa、気温26°C、水温26.5°C、風向NNE～ESE、風力3～7、波高4～1mであった。
漁場においては、操業実習開始時（32°N168°W付近）は、付近に停滞している高気圧の影響を受け、実習全般を通じて穏やかな状態で実習を続けることができた。天候概ね晴、気圧1020.0～1025.0hPa、気温28°C前後、水温25.3～26.3°C、風向E～ESE、風力3、流向250°～300°、流速0.2～0.3ノットであった。寄港地から入港まで概ね好天気に恵まれ、順調な航海であった。

漁況：出港後、32°10′N、168°09′Wで操業開始。メバチ中心で1日平均0.6～1.5トン。その後漁場を移動し、33°N、169°W付近では、メバチ中心で1日平均1.5トン前後の好漁が10日程度続いた。その後、「一連のテロ活動」による影響を考慮し、26回で操業をうち切り、ホノルル港で補給後三崎港に帰港した。

20．香川県立多度津水産高等学校　香川丸

⑴　**平成12年度・第3次航海**（はえなわ、平成13年1月14日～3月20日）

海況：三崎港出港直後から風、波ともに強く連日大時化の状態であった。天候は快晴～本曇、発達した雲に覆われることが多かった。気圧1009～1018hPa、気温24～27.5°C、水温24.5～27.5°C、風向ENEが多く、気圧配置によりE、SEになることがあった。風力4～6、海流は6海区では270°～300°、0.1～0.3ノット、7海区では流行不定、0.1～0.5ノットである。

漁況：1月25日、11°36′N、176°01′Wにて13本付け、180鉢にて実習操業を開始。6海区で12回実施し、メバチを主体に1日平均1.3トン。全体的に魚体が小さく、その他の魚種ではサワラ、シイラも多く捕獲された。途中、愛媛丸衝突事故のため救助に向かい、ヨット救助にも当たる。7海区では17回実施し、メバチ・キハダを主体に1日平均1.5トン。後半になって大メバチ・サワラ・シイラ・フウラウカジキが多く捕獲された。

⑵　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年5月11日～7月16日）

海況：三崎港出港直後時化ていたが南下とともに天候も落ち着いてきた。天候は快晴～本曇、

気圧1011～1014hPa、気温25～28.5℃、水温24.5～28℃、風向ENEが多く、気圧配置によりEになることがあった。風力は4～5、海流は6海区では240°～280°が多く、0.1～0.4ノット。7海区では流行不定、0.1～0.5ノットである。

漁況：5月23日、11°14′N、175°12′Wにて13本付け、180鉢にて実習操業を開始。6海区で14回実施し、メバチを主体に1日平均1.2トン。全体的に魚体が小さく、その他の魚種ではサワラが多く捕獲された。7海区では17回実施し、メバチを主体に1日平均0.9トン。後半になってメバチ大が捕獲された。シャチの影響が強く全体的に釣獲量が少なかった。

⑶　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月8日～11月12日）

海況：台風の影響で三崎港出港直後時化ていたが4～5日すると天候も落ち着いてきた。天候は快晴～本曇、気圧1013～1028hPa、気温23～26.5℃、水温24.4～27℃、風向ENEが多かったが、気圧配置により異なった。風力は1～6。海流は4海区では流行不定の0.04～0.4ノットである。

漁況：9月18日、33°18′N、169°04′Wにて13本付け、180鉢にて実習操業を開始。4海区で8回実施し、その後主機排気管亀裂損傷のため部品交換のためホノルル港に緊急入港した。テロの影響が予想されたが、入港前のコーストガードへの連絡と港内パトロールが厳重だったこと以外は普段と変わりなかった。10月6日より操業実習再開した。4海区にて合計31回実習操業を実施し、メバチを主体に1日平均1.1トン。全体的に体が小さくサメ類も少なかった。しかし、その他の魚種ではシイラが多く捕獲された。7海区では実習操業は実施しなかった。

21．徳島県立水産高等学校　阿州丸

⑴　平成12年度・第3次航海（はえなわ、平成13年1月15日～3月22日）

海況：出港当初からE～ENEの風、風力3～6、水温・気温とも25℃前後で半晴の日が続いた。

漁況：今回は全般にシャチ被害を受けた実習船が多数あり、本船もそのうちに受け、皆無の漁獲量で連続した日々が続いた。30回の操業のうち半数近くがシャチ被害を受けた。また操業後半においては漁期も終わり海域には少数の実習船だけとなり漁場選択に苦心した。漁場海域においての気象は天候良く順調に操業できた。総漁獲量は約27トンであった。

⑵　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年4月26日～7月2日）

海況：今航海は海況、天候とも良く、また出港当初からE～ENEと風、風力3～5、水温は26～27℃、気温は25～26℃前後で半晴または曇りの日が多く、漁場海域においての海況は凪よく天候にも恵まれた。

漁況：今回6・7海区とも好漁期に操業を開始し、漁期終盤に操業を終え効果良く順調に操業ができた。また、今回はシャチ被害の影響も少なく3回ほどであった。漁獲内容については、大型のメバチが主体で全操業回数33回で約52トンの漁獲物の成果があった。

⑶　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月6日～11月5日）

海況：今航海は、復航において、低気圧や前線に遭遇したが、往航、操業期間中は比較的天候に恵まれた。なお、操業前半はE～ENEの風、風力1～5、水温は25℃前後、気温は23℃前後で半晴の日が多かった。操業後半はS～SSWの風、またはNEの風、風力4～5、水温・気温とも25℃前後であった。

漁況：今回の4海区操業は例年の漁模様と違った漁獲内容であった。前半の操業では大型のメバチが数量的に順調であったが、後半期においては全般に不漁でシャチ被害も相まって漁獲の上が

らない状態で終了した。操業回数は34回行い、漁獲量は32トンで大型メバチ主体の漁獲内容であった。今回、米国同時多発テロが起こったが、本船は予定どおりの操業を行うことができた。

22. 高知県立高知海洋高等学校　土佐海援丸

(1)　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年9月11日〜11月9日）

海況：9月下旬、32〜33°N、163°〜166°Wの漁場では気圧1022.0〜1025.0hPa、気温24〜26°C、水温25.7〜26.0°C、NEの風、風力2〜3、うねりNEの3〜4、流れは殆どなし、透明度は35〜40mであった。10月上旬、30°N、160°〜162°Wでは気圧1020.0〜1023.0hPa、気温25〜26.0°C、水温25〜25.5°C、風向定まらず、風力3〜4、流向NNW〜NNE、流速0.1〜0.3ノット、透明度は35〜40mであった。

10月下旬、19〜20°N、171〜179°Wでは気圧1011〜1012.0hPa、気温29〜30.0°C、水温28〜29.0°C、NE〜Eの風、風力3〜4、うねりNEの3〜4、流向はSSW〜NW、流速0.2〜0.4ノット、透明度は35〜40mであった。

漁況：9月下旬、32〜33°N、163°〜166°Wの漁場では30〜50kgのメバチを主体に70〜85kgのメバチ、15〜20kgのマカジキ、90kgのクロカジキが混獲され、平均0.7トンの漁獲があった。10月初旬は30°N、160°Wでは30〜50kgのメバチを主体に15kg前後のマカジキ、30kgのビンナガ、40kg前後のキハダが混獲され、平均0.9トンの漁獲があった。10月下旬、19〜20°N、171〜179°Wの漁場では25〜30kgのビンナガを主体に15kg前後のメバチ、35kg前後のキハダ、15kg前後のマカジキ、そして30〜70kgのクロカジキが混獲され、0.9トンの漁獲があった。

23. 福岡県立水産高等学校　玄洋丸

(1)　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年8月31日〜10月29日）

海況：今年は31°〜33°Nに高気圧が居座ってくれたために、凪が良い日が多かった。南の21〜25°N付近の方が高気圧のへりで東よりの風が4〜6程度、30°N付近は一定してないが風力3〜4、海流も0.2〜0.4ノットの一定しない弱い汐であったが、28°N、162°Wで北よりの強い0.7程度の海流があった。特に目立った所で200m付近の水温が高い。これは、155°W以東の表面水温25°C台のところでも変化なく、高水温域では雑魚も見えなかった。

漁況：本航海においては、31°N、167°W付近より操業を開始。漁獲伸びず、適水後30°N、160〜157°Wと移動するもバチ類10〜15尾、小型のマカジキ5〜10尾、雑物もシイラ程度で0.3〜0.5トンの収獲であった。ホノルル入港後、29°N、149°W〜28°N、162°Wと移動するも全く漁獲に変化はなかった。今年は例年になく200m付近の水温が高いようで、ビンナガ・マンダイ等例年多い魚が少なかった。

(2)　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成14年1月9日〜3月11日）

海況：往航復航ともに良い凪に恵まれていた、春先での日本近海の天気は変化が多いことは言うまでもない。漁場においても例年だと10〜13mの北東の風であるが、今航海は北東〜東の風4〜5mと凪も良かったが操業終わり頃は10〜13mの東よりの風となった。海流は北西〜南西の流れで0.1〜0.3ノットの流れ。表面水温は西よりが高く27°C前後、東側（160°台）では25.5°C前後の水温であった。

漁況：本航海においては漁がある海域とない海域とがはっきりしていた感じであった。漁がある海域に入ると1.2〜2.0トンの漁獲があるものの、その海域を外れると0.4〜0.6トンとかなり少ないし、漁のない海域の方が広いことは言うまでもない。メバチの漁体は12〜25kgくらいの小型

が主で、40kg以上の大型魚は1回平均5本程度の漁獲であった。

24. 長崎県立長崎水産高等学校　長水丸

⑵　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年5月17日〜7月17日）

海況：東経から日付変更線までは、風がなく海も穏やかだったが、12°N線に沿って東に移動するにつれて風力3〜5、海況4程度の状態が続いた。海流の流向は、昨年と同様に不定であり、流速は微弱で0.1ノット程度のときがほとんどであった。

漁況：昨年と同海域（マーシャル東）において、5月28日〜6月23日まで東に移動しながら22回の操業を行い、雑込みで19.3トンの漁獲があった。漁獲尾数の割合は、ビンナガ14.1%、メバチ33.8%、キハダ6.5%、クロカジキ10.9%、マカジキ5.6%、メカジキ1.1%、その他となっている。ビンナガは20kg程度、メバチは40kg上の大型魚が半分近く占めたが、産卵後であったのか、全体的に痩せた魚が多いように思われた。また、操業時期のせいかもしれないが、魚影も全体的に薄く感じられた。

25. 大分県立海洋科学高等学校　新大分丸

⑴　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年4月21日〜6月29日）

海況：操業開始の5月3日〜17日では天候は晴れの日が多く、気圧は1008.4〜1011.4hPa、気温は27.8〜28.7℃、水温は27.1〜28.0℃、風向はENE〜E、風力は3、うねりはS〜SWの3〜5であった。
5月27日〜6月6日では天候は晴れの日が多く、気圧は1008.7〜1012.3hPa、気温は25.7〜26.9℃、水温は25.7〜26.5℃、風向は東よりの風が多く、風力は3〜4、うねりはNE〜SEの2〜4であった。
6月8日〜12日では天候は晴れの日が多く、気圧は1010.3〜1011.7hPa、気温は25.8〜27.1℃、水温は26.2〜26.5℃、風向は東よりの風が多く、風力は3〜4、うねりはSE〜Wの1〜2であった。

漁況：4月21日に臼杵港を出港し、日付変更線を通過後の5月3日から、11°N、179°W付近で、第1回目の試験操業を開始した。25〜40kgのメバチが主であり、混獲生物はほとんど見られなかった。
5月17日に操業を一時中断し、5月27日から13°N、155°W付近で11回操業。その後1日東に航走し、6月8日から、12°N、148°W付近で5回操業を行ったが、小型のメバチが多くサイズの大きいものはあまり漁獲されなかった。混獲生物はほとんど漁獲されなかった。

⑵　**平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年9月12日〜11月20日）

海況：操業開始の9月24日〜25日では天候は晴れ、気圧は1022.4〜1023.5hPa、気温は26.3〜26.6℃、水温は26.0℃、風向はE、風力は2〜3、うねりはS〜SWの2〜4であった。
9月27日〜10月6日では天候は晴れの日が多く、気圧は1011.2〜1022.5hPa、気温は23.3〜28.6℃、水温は25.3〜26.6℃、風向は東よりの風が多かったが、東へ移動するにつれて西よりの風に変わった。風力は2〜3、うねりはNE〜SEの2〜4であった。
10月15日〜21日では天候は晴れの日が多く、気圧は1010.0〜1013.5hPa、気温は24.4〜26.7℃、水温は25.5〜26.5℃、風向は北東よりの風が多く、風力は2〜3、うねりはSE〜Wの1〜2であった。
10月23日〜11月2日では天候は晴れと曇の日が半々ぐらいで時より雨の日があった。気圧は1013.4〜1021.1hPa、気温は22.4〜26.3℃、水温は24.9〜26.6℃、風向は東よりの風が多く、風力は2〜4、うねりはSE〜Wの1〜3であった。

漁況：9月12日に臼杵港を出港し日付変更線を通過後の9月23日から、32°N、167°W付近で第1回目の試験操業を開始した。20〜30kgのメバチが主であった。

9月24日に操業を一時中断し、9月26日から32°N、160°W付近で10回操業。その後いったん寄港地に入港し、10月15日から19°N、150°W付近で試験操業を再開。7回操業を行ったが、小型のメバチが多く、サイズの大きいものはあまり漁獲されなかった。クロカジキの200kg超が数本漁獲された。混獲生物はほとんど漁獲されなかった。
その後10月23日から24°N、150°W付近から北寄りに漁場を移動しながら試験操業を再開したが、小型のメバチが主であり、他の魚種についても、小型のものが多かった。全般を通してビンナガの漁獲が少なかった。

26．宮崎県立宮崎海洋高等学校　進洋丸

(1)　**平成12年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年1月9日～3月21日）

海況：油津出港後、漁場の6海区（ハワイ南西沖）10°N、179°Wに向けて大圏航法をとる。出港後北東～東の風で風力3～6で波高も1.5～3mであったが1日程風力7の日があり全速航行できなかった。漁場についてからは東北東の風が強く風力6、波高3～4m、操業実習中は連日甲板に波しぶきをかぶりながらの作業であった。操業実習も後半に入ってからは、風向も北東～東、風力3～5、波高1.5～2.5mで海況も幾分か落ち着き漁業実習にはもってこいの海況であった。
潮流は6･7海区とも南西～北西の流向で流速は0.15～0.35ノットが平均で速い時は0.6ノットと強い時もあった。水温も昨年と比べて余り変化が無く、7海区では26.0～28.0°Cで中層の水温が昨年に比べて1.0～2.0°C高い海域が多く、また、6海区では24.0～25.0°Cと7海区に比べて低かったが、中層の水温は7海区同様であった。ホノルル出港後は好天で恵まれ順調な航海ができた。今航海は例年に比べ漁場では表面水温は変化が無かったが、中層の水温に幾分か変化があり、風向・風力とも昨年に比べて穏やかであった。

漁況：今回の漁場は6・7海区で、6海区で14回、7海区で3回それぞれ操業実習を行った。1月22日10°N、179°W付近より操業を開始し、前半よりシャチの被害を受け、そして、潮上りで東寄りに移動するも、時化のために思うように移動できず、2回操業実習を行い、第1回目の適水を進路105°で機関を半速して10°N、176°Wまで移動して3回目の揚げ縄終了して潮上りで、進路30°で移動した4・5回目を平均1.0トンの漁であった。
その後エンジンオラブルでホノルルへ向け航行し、出港後、6海区で3回ほど操業実習を行った。その間2回ほどホノルル港外（えひめ丸捜索活動、山本氏の下船）まで往復する。その後の日程の変更により7海区に入り、15°N、165°Wで漁業実習を再開し4回程潮上りで移動して第2回目の適水を行い、13°N、173°W付近にて5回程漁業実習を行った。
今航海は都合により操業実習30回予定であったが17回の実習で終了し、魚種も昨年に比べ、メバチは15～30kg程の中鉢が主で、ビンナガ・キハダが多く、雑物は少なく、鮫類も例年に比べオナガザメが少なくヨシキリザメが多かった。結果として、操業17回を行い12トンの漁獲であった。

(2)　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年9月5日～11月20日）

海況：宮崎出港後一路神奈川県三崎港へ燃料とボンド品積み込みのために向かう。その間は東寄りの風、風力4で順調な航海をする。9月7日16時45分に三崎港を出港し、漁場のハワイ北沖32°N、170°Wに向けて大圏航法をとる。往航は、針路80°～110°で航行し、風向は日本南海上の台風の影響で東寄りの風、風力4～6の風で天候は良かった。4日目頃より東の風、風力2～3の晴天の多い日が続き、そして、日付変更線通過前から風向が南西～西に変わり、風力も3～5となり漁場に到着する。漁場の32°N、170°W付近では、南～西南西の風、風力1～2と安定しており、漁場では全般的に東～南の風向きで風力も2～5で天候も良好であったが、2日ほど低気圧の影響で海況が悪く時化

で実習できない状況でした。操業を終了しホノルルへ向かう途中も北東～東南東の風で風力3～5となり天候は雲が多く曇天の日が続いた。ホノルル港出港後針路276°に取り、一路小笠原の二見港へと航行する。小笠原に到着するまでは、東寄りの風向で風力4～6と強かったが、追い風のためさほど影響は無く順調な航海でした。日本近海の小笠原～三崎～宮崎までの航海も北北東の風で、風力3～4と天候も良かった。今航海は往復航海とも天候・海況に恵まれ順調な航海でした。

漁況：今回の漁場は、いつもの漁場のハワイ沖北海域の4海区と7海区が主漁場で、9月17日、32°N・170°W付近より操業開始し、6回行い漁獲は平均の0.6トンで漁種の方は殆どメバチで型も20～40kgと良かったが数が少なく小物、雑物も例年に比べて非常に少なかった。他船の情報からも今年は昨年に比べてメバチの型が良く数少なく、またキハダ・ビンナガが非常に少なく、そして、マカジキも型が小さいとの情報であった。潮流・水温も前半は一定していたが、中半から後半にかけて潮流の変化が激しく、水温も中層の変化が激しく漁場も東から南へと移動していった。本船もその後、昨年の漁況を参考にしたり、水温分布等を参考にして東より、または、南寄りに好漁場を求めて移動するも、時化や連日のシャチの被害に遭い、そして釣り針のアクシデント等で釣獲が得られなかった。メバチが主体で、キハダ・ビンナガ・カジキ類が少なく、雑物も昨年に比べて非常に少なく、結果として操業回数30回で12.8トン漁獲であった。

27-1. 鹿児島県立鹿児島水産高等学校　薩摩青雲丸

(1)　平成12年度・第3次航海（はえなわ、平成13年1月11日～3月23日）

海況：風向ENE～E～ESE、風力4～6、水温24.6～26.7℃、潮流はWNW～NWの方向に0.12～0.41ノットであった。概ね海上は時化模様であった。

漁況：10°N、176°Wで操業開始、その後東へ移動しながら、14°N、158°W付近で操業を再開し、以後この付近で操業を行った。漁獲内容はメバチ8割・キハダ1割・マカジキ・クロカジキ・フウライカジキ1割であった。38回操業を行い、歯鯨による被害は2回あった。

(2)　平成13年度・第1次航海（はえなわ、平成13年5月8日～7月17日）

海況：全体的に風向風力ENE3～4程度であり、好天続きであった。海潮流W～WNW、0.2～0.4ノット程度で、16°N以北はWよりで時には0.5～0.6ノット程度の流れがあった。

漁況：14°N、161～159°Wの海域で8回、14°N、154°Wで2回、15～16°N、156～161°Wの海域で26回の操業を行った。漁獲物の全体に占める割合は、メバチ6割（40kg上3割）程度で、ビンナガ3割、カジキ類1割程度であった。歯鯨による被害は5回であった。

(3)　平成13年度・第2次航海（はえなわ、平成13年9月7日～11月19日）

海況：高気圧圏内での操業で好天に恵まれ、凪の日が多く、時には前線通過で、風力6程度の日もあったが殆どENE4～5程度、潮流はS～SW0.13～0.17ノットで強くなかった。水温25.3～26.0℃であった。その後、ENE風力3～4で穏やかな好天であった。潮流はESE～SWの方向に0.32～0.49ノット程度であった。水温は24.7～24.9℃である。

漁況：31°N、164°Wの海域で21回操業を行い、例年に比べてビンナガが獲れなく、殆んどがメバチのみで、その割合も40kg上が6割で、25kg上が3割、10kgが1割といった状態であった。24～25°N、148～149°Wの海域では、大型のメバチが7割を占め、25kg程度が1割、10kgが1割、終わりに近づいてマカジキ1割といった割合の漁模様であった。41回操業を行い、歯鯨による被害は1回であった。

27-2. 鹿児島県立鹿児島水産高等学校　拓青

⑴　平成13年度・第1次航海（竿釣り、平成13年5月9日〜5月11日）

海況：天候は晴れ、気圧は998hPa、気温22.0°C、水温25.6°C、風向はNW、風力は4、うねりが大きかった。流向はSE寄りで、流速は1.8ノットであった。

漁況：枕崎港を出港して、南下しながら調査を開始した。口之島の周辺で、鳥付群れを見つけ操業するが、餌付きが悪く小カツオ10尾のみだった。翌日、中之島の西側で1.0〜3.0kgのカツオを50尾漁獲した。海上が荒天のため、操業できず中之島港に避難する。5月11日早朝、曳縄でカツオ10尾漁獲した。北上しながら調査するが、芽瀬周辺以外は鳥群れがいなくて、追尾する事もなく、操業を終え枕崎港に入港した。

⑵　平成13年度・第2次航海（竿釣り、平成13年5月29日）

海況：天候は曇り、気圧は1001.5hPa、気温は26.0°C、水温は23.2°C、風向はNNE〜N、風力はNEで、流速は0.3ノットだった。

漁況：枕崎港を出港して、湯瀬周辺で曳縄操業を行うが、漁獲なし。30°56′N、129°46′E近辺で3回操業した。カツオ442尾とキハダ106尾、メバチ40尾を漁獲した。カツオの重量は、1.0〜6kgだった。

⑶　平成13年度・第3次航海（竿釣り、平成13年6月12日）

海況：天候は曇りで波が高かった。気圧は992.0hPa、気温は27.0°C、風向はE、風力は4、流向はSSWで、流速は0.3ノットだった。

漁況：枕崎港を出港して30°57′N、129°46′E、水温23.5°Cの海域で、カツオ425尾弱（1.5〜3.0kg）、メバチ132尾（平均3.0kg）、キハダ60尾を漁獲した。周辺に、漁船は1隻もいなかった。

⑷　平成13年度・第4次航海（竿釣り、平成13年6月26日〜6月27日）

海況：天候は晴れ、気圧996.5hPa、気温27.6°C、水温27.6°C、風向はSSW、風力は3、流向はEで流速は、0.5ノットであった。

漁況：枕崎港を出港して調査を開始した。芽瀬周辺で鳥群れを発見し、マルソウダ30尾、ツムブリ15尾漁獲した。その後30°05′N、129°51′Eで、(1.0〜6.5kg) のカツオ200尾弱を漁獲したが、餌付きがわるかった。翌日も調査を行うが、早朝に漁獲が少しあったのみで、後は、鳥群れカツオ群れを見る事はなかった。夕刻、枕崎港に入港した。

⑸　平成13年度・第5次航海（竿釣り、平成13年7月3日〜4日）

海況：7月3日の天候は晴れ、気圧999hPa、気温は27.1°C、水温は27.5°C、風向はN、風力は2で、うねりはなかった。7月4日の天候は晴れ、気圧は996.0hPa、気温は29.9°C、水温は29.4°C、風向はSEで、風力は2で海上は穏やかだった。流向はSで流速は0.5ノットであった。

漁況：7月3日の早朝に枕崎港を出港して、30°44′N、130°06′Eの海域で鳥群れを発見して、体重1.0〜3kgのカツオ52尾を漁獲した。餌付きが非常にわるかった。その後も調査を行うが、小カツオ3尾、シイラ2尾を曳縄で漁獲したのみだった。夕刻、枕崎港に入港した。
7月4日に枕崎港を出港して、30°27′N、130°08′E、海域でサメ付き群れを発見して、体重1.2〜4.0kgのカツオ230尾弱、小キハダ・ツムブリ・シイラを漁獲した。餌付きが悪く、生き餌で漁獲した。

⑹　**平成13年度・第6次航海**（竿釣り、平成13年7月17日～7月18日）

海況：天候は曇りで、気圧は991.0hPa、気温は28.9°C、水温は30.2°C、風向はE、風力は1で、うねりはなかった。流向はNEで、流速は0.9ノットであった。

漁況：枕崎港を出港して、湯瀬周辺で曳縄により、カツオ10尾、ツムブリ10尾漁獲した。芽瀬周辺も、餌付きがわるかった。翌日の早朝に中之島の瀬付きで、1.1～4.5kgのカツオ110尾弱・マルソウダ25尾・キハダ17尾漁獲した。餌が無くなったので、操業を終わり、枕崎港に入港して本年度のカツオ調査を終了した。

28-1．沖縄県教育庁実習船運営事務所　翔南丸三世

⑴　**平成12年度・第3次航海**（はえなわ、平成13年1月12日～2月26日）

海況：風向はNE～ENE、風力は1～5とわりと穏やかな天候が続いた。水温は08°00′N以南では28.0～28.4°C、09°00′N以北では26.8～27.8°C、潮流は一定方向への大きな流水はなく、異なった方向へ0.1～0.3ノット。

漁況：1月27日　07°50′N、87°40′Eの位置より操業開始した。06°00′～12°00′N、85°30′～89°30′E間を位置を変えて操業するも、まとまったマグロ類が釣れず移動の連日で、18回操業し、約5.1トンの漁獲でした。

⑵　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年4月9日～5月23日）

海況：風向は全海域でE～ESE、風力は3～4程度で穏やかでした。水温は東方（117°00′E）において29.3～29.5°Cと高く、西方（113°00′E）では28.4～28.7°Cでした。潮流ESE～ESへ0.2～0.6ノットの広範囲な海流でした。

漁況：4月25日　13°50′S、117°40′Eより調査操業開始し、西方へ移動しながら19回調査操業を行う。漁獲は主にキハダ、メバチの20kg未満の魚体で1日平均約0.5トンの漁獲でした。

⑶　**平成13年度・第2次航海**（はえなわ、平成13年6月4日～7月18日）

海況：6月15日～6月23日の間10回調査操業を行い、風向・風力はこの海域特有のE～ENEの5～6と時化でした。水温は西方（176°WE）においては28.0°C、東方（178°30′W）付近にては27.5～27.8°Cであった。潮流はW～WNWへ0.2ノット程度で弱い流れで広範囲でした。

漁況：6月15日　12°55′N176°05′Eより調査操業を開始した。緯度線12°30′Nを中心に東方へ移動し、178°30′Wまで10回調査操業を行いクロカジキ、ビンナガも混ざり1日平均1.3トンの漁獲でした。

28-2．沖縄県教育庁実習船運営事務所　海邦丸

⑴　**平成13年度・第1次航海**（はえなわ、平成13年4月10日～5月24日）

海況：風向・風力はE～SEの風、風力3～4と晴れの天気が続いた。水温は28.5～29.5°Cで潮流はESE～Sで0.1～0.6ノットでした。

漁況：4月28日　13°20′S、115°30′Eにて調査操業を開始し、ほとんど同一地点で12回行い、13°40′S、113°40′Eで4回行った。キハダが主で、メバチ・ビンナガの順に混獲があったものの、小型魚であった。人工餌の試験操業も4回行いました。

2．調査一覧表

（1）水産試験場試験船の調査一覧表

1．青森県立海洋学院

東　奥　丸（140トン）

項目＼航海次数		13－1
漁法		はえなわ
出港年月日		13．6．27
入港年月日		13．7．9
操業回数		6
1回平均鈎数		397
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	1
	メバチ	0
	キハダ	0
	メカジキ	0
	マカジキ	4
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	28
	その他	38
水揚量	（トン）	0.05
	（万円）	0.3
漁場海洋観測（回数）		4
連続海洋観測（回数）		6
体長測定（尾数）		41
生殖腺測定（尾数）		2
胃内容物調査（尾数）		0
標識放流（尾数）		0
寄港地		塩釜港
備考		

2．宮城県産業経済部漁業振興課

新　宮　城　丸（450トン）

項目＼航海次数		12－4	13－1	13－2
漁法		はえなわ	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13．1．30	13．5．16	13．6．29
入港年月日		13．3．22	13．6．14	13．7．27
操業回数		31	11	10
1回平均竿・鈎数		847	12	12
調査海区		4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	1	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	254	381	4,092
	メバチ	39	0	0
	キハダ	59	0	0
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	48	0	0
	クロカジキ	6	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	31	0	0
	カツオ	20	10	599
	サメ類	2	0	0
	その他	37	55	0
水揚量	（トン）	11	2	22
	（万円）	388	89	1,034
漁場海洋観測（回数）		23	25	13
連続海洋観測（回数）		52	30	29
体長測定（尾数）		－	193	50
生殖腺測定（尾数）		－	12	26
胃内容物調査（尾数）		－	12	26
標識放流（尾数）		99	－	－
寄港地				
備考				

3－1．千葉県水産研究センター

千　葉　丸（317トン）

項目 ＼ 航海次数		12－10	12－11	13－1	13-2	13－3	13－4
漁法		はえなわ	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13．1．9	13．3．5	13．4．11	13．5．7	13．5．21	13．6．6
入港年月日		13．1．23	13．3．23	13．4．25	13．5．15	13．6．2	13．6．13
操業回数		8	15	8	6	10	5
1回平均竿数		1,540	15	15	15	14	14
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	99	0	0	734	294	756
	メバチ	5	0	0	0	0	0
	キハダ	0	0	0	0	9	625
	メカジキ	1	0	0	0	0	0
	マカジキ	15	0	0	0	0	0
	クロカジキ	3	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	0	711	1,144	1,801	2,264	2,739
	サメ類	17	0	0	0	0	0
	その他	16	44	0	0	0	0
水揚量	（トン）	3.3	2.1	8.5	9.4	7.1	16.0
	（万円）	118	102	387	299	248	616
漁場海洋観測（回数）		10	20	14	8	10	6
連続海洋観測（回数）		－	－	－	－	－	－
体長測定（尾数）		－	－	25	25	25	25
生殖腺測定（尾数）		－	25	25	25	25	－
胃内容物調査（尾数）		－	25	25	25	25	－
標識放流（尾数）		－	－	－	－	－	－
寄港地		なし	なし	なし	なし	なし	なし
備考							

3−1. 千葉県水産研究センター

千　葉　丸（317トン）

項目＼航海次数		13−5	13−6	13−7
漁法		竿釣り	竿釣り	はえなわ
出港年月日		13. 6. 16	13. 6. 29	13. 12. 5
入港年月日		13. 6. 27	13. 7. 4	13. 12. 19
操業回数		5	4	6
1回平均竿数		14	14	1,400
調査海区		4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	0	101
	メバチ	0	0	32
	キハダ	0	0	1
	メカジキ	0	0	2
	マカジキ	0	0	6
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	4,662	4,028	0
	サメ類	0	0	18
	その他	0	0	6
水揚量	（トン）	9.5	7.7	2.6
	（万円）	98	70	167
漁場海洋観測（回数）		7	3	8
連続海洋観測（回数）		−	−	−
体長測定（尾数）		25	25	−
生殖腺測定（尾数）		25	25	−
胃内容物調査（尾数）		25	25	−
標識放流（尾数）		−	−	−
寄港地		なし	なし	なし
備考				

3－2．千葉県水産研究センター

房　総　丸（110トン）

項目 ＼ 航海次数		13－1	13－2	13－3	13－4
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 5. 27	13. 6. 1	13. 6. 8	13. 6. 12
入港年月日		13. 5. 30	13. 6. 3	13. 6. 10	13. 6. 15
操業回数		12	8	7	5
1回平均竿数		15	15	14	15
調査海区		4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0
	ビンナガ	100	0	785	283
	メバチ	0	0	0	0
	キハダ	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0
	カツオ	1,411	3,338	690	213
	サメ類	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0
水揚量	（トン）	3.3	5.8	7.3	2.2
	（万円）	70	196	245	59
漁場海洋観測（回数）		1	1	1	2
連続海洋観測（回数）		－	－	－	－
体長測定（尾数）		－	25	－	25
生殖腺測定（尾数）		25	－	25	25
胃内容物調査（尾数）		25	－	25	25
標識放流（尾数）		－	－	－	－
寄港地		なし	なし	なし	なし
備考					

4. 神奈川県水産総合研究所

江 の 島 丸 (99トン)

項目 ＼ 航海次数		13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 7. 16	13. 9. 7
入港年月日		13. 7. 17	13. 9. 7
操業回数		2	1
1回平均鉤数		100	112
調査海区		相模灘	相模灘
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	0	0
	メバチ	0	0
	キハダ	0	0
	メカジキ	0	0
	マカジキ	0	0
	クロカジキ	0	0
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	0	0
	サメ類	10	1
	その他	2	0
水揚量	(トン)	0	0
	(万円)	0	0
漁場海洋観測(回数)		2	1
連続海洋観測(回数)		0	0
体長測定(尾数)		12	1
生殖腺測定(尾数)		0	0
胃内容物調査(尾数)		0	0
標識放流(尾数)		0	0
寄港地		なし	なし
備考			

5. 静岡県水産試験場

富　士　丸（311トン）

項目＼航海次数		12−7	13−1	13−2	13−3	13−4	13−5
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 1. 22	13. 4. 9	13. 5. 17	13. 6. 25	13. 8. 27	13. 9. 27
入港年月日		13. 2. 15	13. 4. 25	13. 6. 11	13. 7. 24	13. 9. 16	13. 10. 22
操業回数		54	2	11	53	22	7
1回平均竿数		14	13	11	15	13	17
調査海区		5	4	4	4	4	5
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	523	1,812	491	0
	メバチ	0	0	0	2	0	76
	キハダ	221	0	1	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	6,139	629	2,580	650	3,128	69
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	33	0
水揚量	(トン)	27.4	4.0	10.5	7.4	12.8	0
	(万円)	402	53	278	272	330	0
漁場海洋観測(回数)		13	16	34	38	20	19
連続海洋観測(回数)		—	—	—	—	—	—
体長測定(尾数)		915	138	409	547	468	35
生殖腺測定(尾数)		35	12	21	24	39	11
胃内容物調査(尾数)		31	6	2	0	6	8
標識放流(尾数)		126	0	0	0	0	0
寄港地		グアム					グアム
備考							

5．静岡県水産試験場

富　士　丸（311トン）

項目＼航海次数			13－6
漁法			竿釣り
出港年月日			13．11．21
入港年月日			13．12．17
操業回数			20
1回平均竿数			22
調査海区			5
漁獲尾数	クロマグロ		0
	ミナミマグロ		0
	ビンナガ		0
	メバチ		0
	キハダ		0
	メカジキ		0
	マカジキ		0
	クロカジキ		0
	シロカジキ		0
	バショウカジキ		0
	フウライカジキ		0
	カツオ		4,866
	サメ類		0
	その他		0
水揚量		（トン）	16.1
		（万円）	268
漁場海洋観測（回数）			10
連続海洋観測（回数）			－
体長測定（尾数）			460
生殖腺測定（尾数）			22
胃内容物調査（尾数）			11
標識放流（尾数）			0
寄港地			父島
備考			

6．高知県水産試験場

土　佐　丸（214トン）

項目＼航海次数		12－17	12－18	13－1	13－2	13－3	13－4
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13．2．11	13．3．7	13．4．11	13．4．20	13．4．23	13．5．8
入港年月日		13．2．26	13．3．22	13．4．19	13．4．23	13．4．26	13．5．15
操業回数		3	7	3	3	1	4
1回平均竿数		4	7	10	11	11	6
調査海区		5(4)	5(4)	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0	0	0
	キハダ	0	0	2	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	60	30	230	1,685	500	2,500
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	1	0	0	0	0
水揚量	（トン）	0	0	0.3	2.9	0.2	2.5
	（万円）	0	0	12	175	12	71
漁場海洋観測（回数）		21	24	14	4	4	12
連続海洋観測（回数）		0	0	0	0	0	0
体長測定（尾数）		0	21	－	100	161	102
生殖腺測定（尾数）		0	21	－	－	－	－
胃内容物調査（尾数）		0	21	－	－	－	－
標識放流（尾数）		49	81	－	－	－	－
寄港地							
備考							

6. 高知県水産試験場

土　佐　丸（214トン）

項目＼航海次数		13−5	13−6	13−7	13−8	13−9	13−10
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 5. 16	13. 5. 21	13. 6. 6	13. 6. 11	13. 6. 16	13. 7. 5
入港年月日		13. 5. 21	13. 5. 25	13. 6. 11	13. 6. 14	13. 6. 25	13. 7. 14
操業回数		3	0	5	5	5	7
1回平均竿数		11	−	10	10	4	4
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	300	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0	0	0
	キハダ	0	0	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	600	0	1,360	3,030	164	715
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0
水揚量	（トン）	0.8	0	3.6	7.6	0	0
	（万円）	25	0	95	203	0	0
漁場海洋観測（回数）		12	7	6	6	16	12
連続海洋観測（回数）		0	0	0	0	0	0
体長測定（尾数）		64	0	274	201	−	−
生殖腺測定（尾数）		−	0	−	−	−	−
胃内容物調査（尾数）		−	0	−	−	−	−
標識放流（尾数）		−	0	−	−	164	715
寄港地							
備考						カツオ放流	カツオ放流

6. 高知県水産試験場

土　佐　丸（214トン）

項目 ＼ 航海次数		13－11	13－12	13－13	13－14	13－15
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 7.15	13. 9. 6	13. 9.20	13.10.19	13.11. 9
入港年月日		13. 7.24	13. 9.19	13. 9.26	13.10.29	13.11.19
操業回数		5	0	0	3	3
1回平均竿・鈎数		4	—	—	255	255
調査海区		4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0	4
	キハダ	0	0	0	12	0
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	1
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	507	0	0	0	0
	サメ類	0	0	0	0	4
	その他	0	0	0	0	0
水揚量	(トン)	0	0	0	0.6	0
	(万円)	0	0	0	14	0
漁場海洋観測(回数)		17	18	8	36	36
連続海洋観測(回数)		0	0	0	0	0
体長測定(尾数)		—	0	0	12	5
生殖腺測定(尾数)		—	0	0	12	5
胃内容物調査(尾数)		—	0	0	—	—
標識放流(尾数)		507	0	0	—	—
寄港地						
備考		カツオ放流				

7．宮崎県水産試験場

みやざき丸（169トン）

項目＼航海次数		12－11	12－12	13－1	13－2	13－3	13－4
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13．2.16	13．3．5	13．4.16	13．5.10	13．5.23	13．6．6
入港年月日		13．2.28	13．3.15	13．4.25	13．5.21	13．6．4	13．6.17
操業回数		0	10	1	6	16	11
1回平均竿数		15	13	15	15	13	13
調査海区		4.5	4.5	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	270	12
	メバチ	0	40	0	0	45	1,022
	キハダ	0	0	0	0	7	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	0	3,113	700	688	2,007	2,356
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	44	0	0	23	0
水揚量	（トン）	0	4.4	0.5	2.4	10.4	15.6
	（万円）	0	52	4	60	228	232
漁場海洋観測（回数）		10	13	13	12	16	14
連続海洋観測（回数）		0	0	0	0	0	0
体長測定（尾数）		0	100	50	50	123	100
生殖腺測定（尾数）		0	10	－	5	10	10
胃内容物調査（尾数）		0	10	－	5	10	10
標識放流（尾数）		1	2	12	－	1	53
寄港地							
備考							

7. 宮崎県水産試験場

みやざき丸（169トン）

項目＼航海次数		13−5	13−6	13−7	13−8	13−9	13−10
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 6. 21	13. 7. 10	13. 8. 28	13. 9. 12	13. 9. 23	13. 11. 26
入港年月日		13. 7. 1	13. 7. 18	13. 9. 5	13. 9. 21	13. 10. 3	13. 12. 4
操業回数		3	32	8	0	2	11
1回平均竿数		14	18	14	14	14	11
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0	0
	メバチ	0	0	0	0	0	0
	キハダ	0	2	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	293	2,644	114	0	1,124	341
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	4,109	34	0	9	307
水揚量	(トン)	0	15.8	0.7	0	5.4	1.8
	(万円)	0	117	7	0	70	17
漁場海洋観測(回数)		15	10	11	5	14	11
連続海洋観測(回数)		0	0	0	0	0	0
体長測定(尾数)		50	150	50	0	50	50
生殖腺測定(尾数)		5	10	5	0	5	5
胃内容物調査(尾数)		5	10	5	0	5	5
標識放流(尾数)		36	50	−	0	−	−
寄港地							
備考							

8－1．鹿児島県水産試験場

くろしお（260トン）

項目＼航海次数		13－1	13－2
漁法		竿釣/曳縄	はえなわ
出港年月日		13. 6. 8	13. 12. 11
入港年月日		13. 7. 2	13. 12. 20
操業回数		13	4
1回平均竿・鈎数		10	425
調査海区		6	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	57	2
	メバチ	1	0
	キハダ	0	0
	メカジキ	0	0
	マカジキ	0	0
	クロカジキ	0	0
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	479	0
	サメ類	0	1
	その他	0	19
水揚量	（トン）	0.6	
	（万円）	4.5	
漁場海洋観測（回数）		44	10
連続海洋観測（回数）		44	10
体長測定（尾数）		178	6
生殖腺測定（尾数）		178	2
胃内容物調査（尾数）		178	2
標識放流（尾数）			
寄港地			
備考			

8−2. 鹿児島県水産試験場

おおすみ (63トン)

項目＼航海次数		13−1	13−2	13−3
漁法		曳縄	曳縄	曳縄
出港年月日		13. 9. 5	13. 9. 11	13. 10. 22
入港年月日		13. 9. 7	13. 9. 14	13. 10. 26
操業回数		1	3	3
1回平均竿数				
調査海区		4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	1	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0
	メバチ	0	0	0
	キハダ	4	20	15
	メカジキ	0	0	0
	マカジキ	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	3	30	10
	サメ類	0	0	0
	その他	23	40	10
水揚量	(トン)			
	(万円)			
漁場海洋観測(回数)				3
連続海洋観測(回数)				3
体長測定(尾数)		5	33	22
生殖腺測定(尾数)				
胃内容物調査(尾数)				
標識放流(尾数)		5	33	22
寄港地				
備考		カツオ、キハダ放流	カツオ、キハダ、スマ、ヨコワ放流	キハダ、カツオ放流

9. 沖縄県水産試験場

図　南　丸（176トン）

項目＼航海次数		13−1	13−2	13−3	13−4	13−5	13−6
漁法		手釣り・曳縄	手釣り・曳縄	手釣り・曳縄	手釣り・曳縄	手釣り・曳縄	手釣り・曳縄
出港年月日		13. 4.16	13. 5. 8	13. 5.16	13. 5.28	13. 6.26	13. 7.24
入港年月日		13. 4.17	13. 5.11	13. 5.18	13. 5.29	13. 6.28	13. 7.27
操業回数							
1回平均竿数		4	4	4	4	4	4
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0	0
	メバチ	0	1	1	0	1	1
	キハダ	2	18	10	1	8	20
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	1	7	1	1	3	4
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	3	21	25	8	9	4
水揚量	（トン）						
	（万円）						
漁場海洋観測（回数）							
連続海洋観測（回数）							
体長測定（尾数）		6	47	37	10	21	29
生殖腺測定（尾数）							
胃内容物調査（尾数）							
標識放流（尾数）		6	47	37	10	21	29
寄港地							
備考		放流はキハダ合計97尾、カツオ18尾、メバチ5尾などを放流した。					

9. 沖縄県水産試験場

図　南　丸（176トン）

項目 ＼ 航海次数		13−7	13−8	13−9	13−10
漁法		手釣り・曳縄	手釣り・曳縄	手釣り・曳縄	手釣り・曳縄
出港年月日		13. 8.22	13. 8.27	13.10. 9	13.11.19
入港年月日		13. 8.24	13. 8.30	13.10.12	13.11.21
操業回数					
1回平均竿数		4	4	4	4
調査海区		4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0
	メバチ	0	0	1	0
	キハダ	8	6	17	7
	メカジキ	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0
	カツオ	0	0	1	0
	サメ類	0	0	0	0
	その他	3	1	7	1
水揚量	（トン）				
	（万円）				
漁場海洋観測（回数）					
連続海洋観測（回数）					
体長測定（尾数）		11	7	26	8
生殖腺測定（尾数）					
胃内容物調査（尾数）					
標識放流（尾数）		11	7	26	8
寄港地					
備考					

（2）水産高等学校実習船の調査一覧表

1−1．北海道教育庁実習船管理局

若　竹　丸（666トン）

項目＼航海次数		12−2	13−1
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13．1.29	13．4.18
入港年月日		13．3.10	13．5.14
操業回数		12	5
1回平均鈎数		1,529	1,552
調査海区		6	5
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	347	82
	メバチ	130	16
	キハダ	21	4
	メカジキ	1	0
	マカジキ	19	18
	クロカジキ	1	17
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	31	0
	カツオ	46	3
	サメ類	8	8
	その他	32	28
水揚量	（トン）	13.4	4
	（万円）	534	130
漁場海洋観測（回数）		12	5
連続海洋観測（回数）		18	18
体長測定（尾数）		604	148
生殖腺測定（尾数）		249	58
胃内容物調査（尾数）		−	−
標識放流（尾数）		−	−
寄港地		ホノルル	サイパン
備考			

1－2．北海道教育庁実習船管理局

北　鳳　丸（12－2航海は386トン、13－1航海以後は664トン）

項目＼航海次数		12－2	13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13．1．13	13．5．10	13．11．3
入港年月日		13．2．26	13．5．28	13．12．11
操業回数		10	8	9
1回平均鈎数		1,560	980	1,560
調査海区		6	4	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	385	0	158
	メバチ	129	0	85
	キハダ	16	0	15
	メカジキ	1	0	1
	マカジキ	41	2	57
	クロカジキ	3	0	8
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	24	0	9
	カツオ	85	0	3
	サメ類	6	3	36
	その他	44	37	52
水揚量	（トン）	14.8	－	8.3
	（万円）	488	－	223
漁場海洋観測（回数）		10	－	9
連続海洋観測（回数）		20	－	27
体長測定（尾数）		690	40	372
生殖腺測定（尾数）		275	40	336
胃内容物調査（尾数）		0	－	0
標識放流（尾数）		0	－	0
寄港地		ホノルル	那覇	サイパン
備考			遠水研用船	

2. 青森県立八戸水産高等学校

青　森　丸（499トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 10	13. 5. 8	13. 9. 20
入港年月日		13. 3. 19	13. 7. 18	13. 10. 19
操業回数		31	38	8
1回平均鉤数		2,520	2,520	2,470
調査海区		6(7)	6(7)	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	139	49	2
	メバチ	970	779	301
	キハダ	123	51	2
	メカジキ	7	14	0
	マカジキ	92	68	34
	クロカジキ	32	37	3
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	5	0
	フウライカジキ	30	8	0
	カツオ	0	0	0
	サメ類	101	258	0
	その他	437	514	65
水揚量	(トン)	38	44	9.4
	(万円)	2,524	2,718	788
漁場海洋観測(回数)		31	38	8
連続海洋観測(回数)		18	18	19
体長測定(尾数)		1,494	1,269	342
生殖腺測定(尾数)		0	0	0
胃内容物調査(尾数)		0	0	0
標識放流(尾数)		0	0	0
寄港地		ホノルル	ホノルル	三崎
備考				

3－1．岩手県立宮古水産高等学校

りあす丸（499トン）

項目＼航海次数		13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13．5．10	13．9．13
入港年月日		13．7．12	13．11．8
操業回数		27	32
1回平均鈎数		2,156	2,241
調査海区		7(6)	4(7)
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	61	26
	メバチ	749	1,325
	キハダ	93	20
	メカジキ	5	5
	マカジキ	62	68
	クロカジキ	44	5
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	11	1
	フウライカジキ	10	6
	カツオ	0	0
	サメ類	400	35
	その他	208	165
水揚量	(トン)	42.66	36.12
	(万円)	2,390	2,483
漁場海洋観測(回数)		27	32
連続海洋観測(回数)		20	20
体長測定(尾数)		1,865	1,890
生殖腺測定(尾数)		426	393
胃内容物調査(尾数)		－	－
標識放流(尾数)		－	－
寄港地		ホノルル	ホノルル
備考			

3－2．岩手県立宮古水産高等学校

翔洋（139トン）

項目＼航海次数		13－1
漁法		はえなわ
出港年月日		13．4．11
入港年月日		13．5．24
操業回数		8
1回平均鈎数		335
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	0
	メバチ	0
	キハダ	0
	メカジキ	0
	マカジキ	0
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	160
	その他	0
水揚量	(トン)	6,565
	(万円)	52
漁場海洋観測(回数)		8
連続海洋観測(回数)		－
体長測定(尾数)		160
生殖腺測定(尾数)		－
胃内容物調査(尾数)		－
標識放流(尾数)		－
寄港地		石巻市
備考		

4. 秋田県立海洋技術高等学校

船　川　丸（488トン）

項目＼航海次数		12−2	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 13	13. 9. 5	14. 1. 12
入港年月日		13. 3. 23	13. 11. 13	
操業回数		35	36	
1回平均鈎数		2,149	2,207	
調査海区		6・7	4・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	航海中
	ミナミマグロ	0	0	
	ビンナガ	70	37	
	メバチ	995	1,237	
	キハダ	164	24	
	メカジキ	22	10	
	マカジキ	133	217	
	クロカジキ	45	11	
	シロカジキ	0	0	
	バショウカジキ	0	0	
	フウライカジキ	81	8	
	カツオ	0	0	
	サメ類	471	245	
	その他	397	255	
水揚量	（トン）	45.2	46.0	
	（万円）	2,426	3,013	
漁場海洋観測（回数）		32	33	
連続海洋観測（回数）		20	20	
体長測定（尾数）		2,381	2,044	
生殖腺測定（尾数）		610	476	
胃内容物調査（尾数）		−	−	
標識放流（尾数）		−	−	
寄港地		ホノルル	ホノルル	
備考				

5．山形県立加茂水産高等学校

鳥　海　丸（452トン）

項目＼航海次数		12－2	13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13．1．13	13．9．14	14．1．12
入港年月日		13．3．26	13．11．20	14．3．26（予定）
操業回数		38	35	40
1回平均鈎数		2,340	2,340	2,340
調査海区		6・7	4・6・7	6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	調査中
	ミナミマグロ	0	0	
	ビンナガ	141	531	
	メバチ	1,126	960	
	キハダ	189	117	
	メカジキ	11	13	
	マカジキ	166	128	
	クロカジキ	38	57	
	シロカジキ	1	0	
	バショウカジキ	0	0	
	フウライカジキ	61	21	
	カツオ	44	0	
	サメ類	565	318	
	その他	477	258	
水揚量	（トン）	48.0	47.7	
	（万円）	2,732	2,640	
漁場海洋観測（回数）		38	35	
連続海洋観測（回数）		21	19	
体長測定（尾数）		2,819	2,403	
生殖腺測定（尾数）		582	409	
胃内容物調査（尾数）				
標識放流（尾数）				
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル
備考				

6. 宮城県教育委員会

宮　城　丸（497トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1.15	13. 4.25	13. 8.27
入港年月日		13. 3.16	13. 6.21	13.10.22
操業回数		29	28	28
1回平均鈎数		2,327	2,328	2,318
調査海区		6(7)	6(7)	4(7)
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	173	399	11
	メバチ	661	514	558
	キハダ	137	55	6
	メカジキ	5	13	0
	マカジキ	56	29	108
	クロカジキ	67	55	15
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	1	1	1
	フウライカジキ	52	37	9
	カツオ	80	30	3
	サメ類	345	427	130
	その他	292	263	373
水揚量	(トン)	40.3	43.2	28.4
	(万円)	2,218	2,124	2,047
漁場海洋観測(回数)		29	26	26
連続海洋観測(回数)		XBT,122(復航)	XBT,124(復航)	XBT,120(復航)
体長測定(尾数)		1,463		
生殖腺測定(尾数)		349		
胃内容物調査(尾数)				
標識放流(尾数)				
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル
備考				

7. 福島県立いわき海星高等学校

福　島　丸（499トン）

項目＼航海次数		12－3	13－1	13－2	13－3
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1.16	13. 4.27	13. 9.16	14. 1.18
入港年月日		13. 3.16	13. 7. 6	13.11.24	14. 3.19
操業回数		26	36	38	21
1回平均鈎数		2,262	2,135	2,133	3,465
調査海区		6・7	6・7	4・7	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	航海中
	ミナミマグロ	0	0	0	
	ビンナガ	389	193	13	
	メバチ	740	511	1,053	
	キハダ	80	31	18	
	メカジキ	6	28	4	
	マカジキ	81	40	3	
	クロカジキ	46	26	10	
	シロカジキ	0	1	0	
	バショウカジキ	0	2	0	
	フウライカジキ	0	0	0	
	カツオ	31	5	0	
	サメ類	82	170	28	
	その他	366	484	299	
水揚量	（トン）	38.37	37.08	37.74	
	（万円）	1,818	1,952	2,814	
漁場海洋観測（回数）		23	36	36	
連続海洋観測（回数）		6	6	6	
体長測定（尾数）		1,617	1,369	1,563	
生殖腺測定（尾数）		610	293	638	
胃内容物調査（尾数）		－	－	－	
標識放流（尾数）		－	72	19	
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル	ホノルル
備考					

8. 茨城県立海洋高等学校

鹿　島　丸（495トン）

項目＼航海次数		13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 4. 4	13. 9. 13
入港年月日		13. 6. 26	13. 11. 24
操業回数		27	27
1回平均鈎数		2,210	2,210
調査海区		6・7	4・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	291	18
	メバチ	671	623
	キハダ	40	31
	メカジキ	10	2
	マカジキ	58	181
	クロカジキ	28	15
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	4	0
	フウライカジキ	25	20
	カツオ	0	0
	サメ類	439	221
	その他	238	101
水揚量	（トン）	44.1	29.7
	（万円）	2,400	1,800
漁場海洋観測（回数）		27	26
連続海洋観測（回数）		14	15
体長測定（尾数）		1,541	1,111
生殖腺測定（尾数）		—	—
胃内容物調査（尾数）		—	—
標識放流（尾数）		1	0
寄港地		カフルイ・ホノルル	カフルイ・ホノルル
備考			

9−1. 千葉県立安房水産高等学校

千　潮　丸（475トン）

項目 ＼ 航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1.19	13. 4.20	13.10.11
入港年月日		13. 3.17	13. 6.13	13.11.30
操業回数		13	20	15
1回平均鈎数		2,160	2,160	1,920
調査海区		6	6	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	53	505	22
	メバチ	137	354	3
	キハダ	52	168	6
	メカジキ	5	6	0
	マカジキ	76	93	8
	クロカジキ	18	129	3
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	7	0
	フウライカジキ	15	72	10
	カツオ	24	58	0
	サメ類	243	355	269
	その他	62	116	32
水揚量	（トン）	9.8	37.3	1.6
	（万円）	433	1,547	28
漁場海洋観測（回数）		13	22	17
連続海洋観測（回数）		18	20	14
体長測定（尾数）		380	1,392	52
生殖腺測定（尾数）		137	259	12
胃内容物調査（尾数）		0	0	0
標識放流（尾数）		0	0	0
寄港地		ホノルル	サイパン	二見
備考				

9−2. 千葉県立安房水産高等学校

わかちば（124トン）

項目＼航海次数		13−1	13−2	13−3	13−4	13−5
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 4.12	13. 5. 1	13. 5.19	13. 6. 5	13. 6.19
入港年月日		13. 4.26	13. 5.15	13. 5.30	13. 6.14	13. 6.30
操業回数		9	7	13	12	8
1回平均竿数		−	−	−	−	−
調査海区		4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	231	446	0
	メバチ	0	0	0	7	0
	キハダ	0	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0
	カツオ	342	90	641	297	1,201
	サメ類	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0
水揚量	（トン）	0.2	0	1.9	3.2	1.5
	（万円）	18	0	40	83	15
漁場海洋観測（回数）		2	1	2	1	−
連続海洋観測（回数）		−	−	−	−	−
体長測定（尾数）		172	90	280	114	286
生殖腺測定（尾数）		−	−	−	−	−
胃内容物調査（尾数）		−	−	−	−	−
標識放流（尾数）		−	−	−	−	−
寄港地		−	−	−	−	−
備考		−	−	−	−	−

10. 東京都立大島南高等学校

大　島　丸（497トン）

項目＼航海次数		13－1
漁法		はえなわ
出港年月日		13. 4. 14
入港年月日		13. 5. 20
操業回数		12
1回平均鉤数		1,100
調査海区		5
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	129
	メバチ	21
	キハダ	48
	メカジキ	1
	マカジキ	16
	クロカジキ	27
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	3
	フウライカジキ	20
	カツオ	0
	サメ類	0
	その他	33
水揚量	（トン）	5.5
	（万円）	167
漁場海洋観測（回数）		12
連続海洋観測（回数）		21
体長測定（尾数）		298
生殖腺測定（尾数）		169
胃内容物調査（尾数）		
標識放流（尾数）		
寄港地		ポンペイ・サイパン
備考		

11. 神奈川県立三崎水産高等学校

湘　南　丸（646トン）

項目＼航海次数		13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 4. 15	13. 10. 10
入港年月日		13. 7. 2	13. 12. 21
操業回数		41	24
1回平均鉤数		2,208	2,102
調査海区		7・6	7・8
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	23	169
	メバチ	578	425
	キハダ	35	179
	メカジキ	31	13
	マカジキ	67	2
	クロカジキ	25	20
	シロカジキ	1	1
	バショウカジキ	6	3
	フウライカジキ	18	6
	カツオ	0	0
	サメ類	430	249
	その他	128	40
水揚量	（トン）	34.0	31.0
	（万円）	2,150	1,863
漁場海洋観測（回数）		41	24
連続海洋観測（回数）		21	21
体長測定（尾数）		1,214	1,067
生殖腺測定（尾数）		761	649
胃内容物調査（尾数）		0	0
標識放流（尾数）		0	0
寄港地		ホノルル	パペーテ
備考			

12. 静岡県立焼津水産高等学校

や い づ（416トン）

項目＼航海次数		12−7	13−1	13−2	13−3	13−4	13−6
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 1. 17	13. 4. 10	13. 5. 15	13. 6. 19	13. 9. 12	13. 11. 20
入港年月日		13. 2. 13	13. 4. 26	13. 6. 5	13. 7. 10	13. 9. 28	13. 12. 17
操業回数		23	6	11	38	1	25
1回平均竿数		20	20	20	20	20	20
調査海区		5	4・5	4	4	4	5
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	379	1,775	3	0
	メバチ	0	0	421	128	0	0
	キハダ	0	0	0	0	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	3,579	987	3,746	62	13	1,959
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	39	0	0	0
水揚量	(トン)	18.5	2.5	15.0	16.0	−	10.0
	(万円)	250	48	436	763	−	171
漁場海洋観測(回数)		7	7	11	11	3	6
連続海洋観測(回数)		310	183	273	385	16	307
体長測定(尾数)		110	25	148	219	−	130
生殖腺測定(尾数)		110	25	148	219	−	130
胃内容物調査(尾数)		カツオ140	−	−	−	−	カツオ200
標識放流(尾数)							
寄港地							
備考							

13．新潟県立海洋高等学校

海　洋　丸（299トン）

項目 ＼ 航海次数		13－1
漁法		はえなわ
出港年月日		13. 9. 3
入港年月日		13. 10. 12
操業回数		4
1回平均鈎数		485
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	0
	メバチ	0
	キハダ	0
	メカジキ	0
	マカジキ	1
	クロカジキ	0
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	1
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	35
	その他	0
水揚量	（トン）	0
	（万円）	
漁場海洋観測（回数）		4
連続海洋観測（回数）		3
体長測定（尾数）		2
生殖腺測定（尾数）		1
胃内容物調査（尾数）		－
標識放流（尾数）		35
寄港地		新潟・小樽・函館・焼津・松山・浜田
備考		サメ類は標識無しで全て放流とした。

14．富山県立総合教育センター

雄　　山（454トン）

項目 ＼ 航海次数		12－4	13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 26	13. 9. 17	13. 10. 31
入港年月日		13. 2. 28	13. 10. 17	13. 12. 3
操業回数		15	10	15
1回平均鈎数		1,560	1,690	1,560
調査海区		5	4	5
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	347	0	164
	メバチ	39	32	149
	キハダ	57	1	19
	メカジキ	1	0	1
	マカジキ	42	7	35
	クロカジキ	18	0	24
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	1
	フウライカジキ	26	0	37
	カツオ	0	0	0
	サメ類	9	11	23
	その他	86	30	82
水揚量	（トン）	12.6	12.1	
	（万円）	369	525	
漁場海洋観測（回数）		15	11	15
連続海洋観測（回数）		20	16	19
体長測定（尾数）		803	238	768
生殖腺測定（尾数）		63	21	105
胃内容物調査（尾数）		－	－	－
標識放流（尾数）		－	－	－
寄港地		サイパン	函館	二見
備考				小笠原諸島父島

15．石川県立能都北辰高等学校

加　能　丸（454トン）

項目＼航海次数		13−1
漁法		はえなわ
出港年月日		13．9．21
入港年月日		13．11．1
操業回数		13
1回平均鈎数		1,950
調査海区		4
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	3
	メバチ	401
	キハダ	1
	メカジキ	3
	マカジキ	28
	クロカジキ	2
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	2
	その他	60
水揚量	（トン）	11.0
	（万円）	716
漁場海洋観測（回数）		12
連続海洋観測（回数）		20
体長測定（尾数）		478
生殖腺測定（尾数）		155
胃内容物調査（尾数）		−
標識放流（尾数）		−
寄港地		−
備考		

16．福井県立小浜水産高等学校

雲　龍　丸（499トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13．1．20	13．5．11	13．9．17
入港年月日		13．3．18	13．6．21	13．11．1
操業回数		24	12	23
1回平均鈎数		2,210	2,210	2,210
調査海区		6・7	6	4・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	277	107	7
	メバチ	520	259	585
	キハダ	92	32	2
	メカジキ	1	2	1
	マカジキ	110	12	102
	クロカジキ	29	6	8
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	1	0	0
	フウライカジキ	76	10	4
	カツオ	0	0	0
	サメ類	261	173	52
	その他	123	171	84
水揚量	（トン）	28.9	17.1	20.2
	（万円）	1,448	844	1,188
漁場海洋観測（回数）		10	19	18
連続海洋観測（回数）		24	12	23
体長測定（尾数）		1,017	791	983
生殖腺測定（尾数）		328	287	352
胃内容物調査（尾数）		−	−	−
標識放流（尾数）		−	−	−
寄港地		ホノルル	ホノルル	寄港せず
備考				

17. 愛知県立三谷水産高等学校

愛　知　丸（450トン）

項目 ＼ 航海次数		12−2	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1.13	13. 5. 2	14. 1.10
入港年月日		13. 3.22	13. 7.12	
操業回数		24	32	
1回平均鈎数		2,074	2,080	
調査海区		7	6・7	調
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	
	ミナミマグロ	0	0	査
	ビンナガ	79	50	
	メバチ	416	861	
	キハダ	160	103	操
	メカジキ	30	13	
	マカジキ	31	67	業
	クロカジキ	4	28	
	シロカジキ	0	1	
	バショウカジキ	0	7	中
	フウライカジキ	17	32	
	カツオ	81	66	
	サメ類	7	260	
	その他	147	293	
水揚量	（トン）	24.2	49.1	
	（万円）	1,567	3,046	
漁場海洋観測（回数）		24	32	
連続海洋観測（回数）		20	8	
体長測定（尾数）		825	1,488	
生殖腺測定（尾数）		216	597	
胃内容物調査（尾数）		−	−	
標識放流（尾数）		−	−	
寄港地		ホノルル	グアム・ホノルル	
備考				

18. 三重県立水産高等学校

しろちどり（499トン）

項目＼航海次数		13－1	13－2
漁法		竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 5. 11	13. 10. 24
入港年月日		13. 5. 31	13. 12. 14
操業回数		15	14
1回平均竿数		13	13
調査海区		4	5・6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	254	0
	メバチ	0	0
	キハダ	0	39
	メカジキ	0	0
	マカジキ	0	0
	クロカジキ	0	0
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	0	0
	カツオ	2,328	678
	サメ類	0	0
	その他	0	0
水揚量	（トン）	6	3.2
	（万円）	169	55
漁場海洋観測（回数）		11	7
連続海洋観測（回数）		－	－
体長測定（尾数）		516	254
生殖腺測定（尾数）		199	154
胃内容物調査（尾数）		48	37
標識放流（尾数）		－	179
寄港地			
備考			

19. 島根県教育委員会

神　海　丸（499トン）

項目＼航海次数		12－2	13－1
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 13	13. 9. 8
入港年月日		13. 3. 26	13. 11. 4
操業回数		35	26
1回平均鉤数		2,275	2,275
調査海区		7(6)	7・4(6)
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	501	10
	メバチ	943	565
	キハダ	183	2
	メカジキ	10	6
	マカジキ	112	63
	クロカジキ	36	4
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	82	4
	カツオ	62	0
	サメ類	24	12
	その他	221	67
水揚量	（トン）	55.7	21.8
	（万円）	2,925	1,408
漁場海洋観測（回数）		35	26
連続海洋観測（回数）		20	20
体長測定（尾数）		2,174	733
生殖腺測定（尾数）		1,602	650
胃内容物調査（尾数）		0	0
標識放流（尾数）		15	2
寄港地		ホノルル	ホノルル
備考		平13.3. 8入港 平13.3.12出港	平13.10.19入港 平13.10.21

20. 香川県立多度津水産高等学校

香　川　丸（499トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 14	13. 5. 11	13. 9. 8
入港年月日		13. 3. 20	13. 7. 16	13. 11. 12
操業回数		29	31	31
1回平均鈎数		2,340	2,340	2,340
調査海区		6・7	6・7	4・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	95	64	20
	メバチ	817	505	971
	キハダ	183	75	45
	メカジキ	22	13	20
	マカジキ	187	116	158
	クロカジキ	43	90	11
	シロカジキ	1	0	0
	バショウカジキ	0	8	0
	フウライカジキ	110	59	4
	カツオ	99	23	0
	サメ類	79	63	92
	その他	494	215	337
水揚量	(トン)	45.1	34.8	35.2
	(万円)	2,292	1,906	2,477
漁場海洋観測(回数)		29	31	31
連続海洋観測(回数)		19	20	19
体長測定(尾数)		1,458	953	1,229
生殖腺測定(尾数)				
胃内容物調査(尾数)				
標識放流(尾数)				
寄港地		ホノルル	ホノルル	ホノルル
備考				緊急入港

21. 徳島県立水産高等学校

阿　州　丸（459トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 15	13. 4. 26	13. 9. 6
入港年月日		13. 3. 22	13. 7. 2	13. 11. 5
操業回数		30	33	34
1回平均鈎数		2,100	2,100	2,100
調査海区		6・7	6・7	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	201	400	20
	メバチ	471	838	902
	キハダ	106	103	13
	メカジキ	2	7	9
	マカジキ	100	71	114
	クロカジキ	25	38	8
	シロカジキ	0	0	0
	バショウカジキ	0	6	1
	フウライカジキ	68	13	6
	カツオ	65	28	6
	サメ類	0	5	13
	その他	236	270	198
水揚量	（トン）	27.3	53.4	32.8
	（万円）	1,507	3,021	2,398
漁場海洋観測（回数）		30	33	34
連続海洋観測（回数）		20	20	20
体長測定（尾数）		1,209		1,284
生殖腺測定（尾数）		344		335
胃内容物調査（尾数）		−	−	−
標識放流（尾数）				
寄港地		ホノルル	ホノルル	無寄港
備考				

22. 高知県立高知海洋高等学校

土佐海援丸（459トン）

項目 ＼ 航海次数		13－1
漁法		はえなわ
出港年月日		13. 9.11
入港年月日		13.11. 9
操業回数		23
1回平均鈎数		1,755
調査海区		
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	246
	メバチ	360
	キハダ	55
	メカジキ	2
	マカジキ	32
	クロカジキ	15
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	12
	カツオ	10
	サメ類	4
	その他	126
水揚量	（トン）	20.08
	（万円）	975
漁場海洋観測（回数）		23
連続海洋観測（回数）		21
体長測定（尾数）		862
生殖腺測定（尾数）		187
胃内容物調査（尾数）		－
標識放流（尾数）		－
寄港地		ホノルル
備考		

23. 福岡県立水産高等学校

玄洋丸（485トン）

項目 ＼ 航海次数		13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 8.31	14. 1. 9
入港年月日		13.10.29	14. 3.11
操業回数		20	24
1回平均鈎数		2,160	2,183
調査海区		4	6・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	4	41
	メバチ	350	981
	キハダ	9	147
	メカジキ	3	4
	マカジキ	120	135
	クロカジキ	4	40
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	1	0
	フウライカジキ	3	25
	カツオ	0	10
	サメ類	44	41
	その他	178	267
水揚量	（トン）	13.5	34.7
	（万円）	714	1,434
漁場海洋観測（回数）		15	16
連続海洋観測（回数）		16	19
体長測定（尾数）			
生殖腺測定（尾数）			
胃内容物調査（尾数）			
標識放流（尾数）			
寄港地		ホノルル	ホノルル
備考			

24. 長崎県立長崎水産高等学校

長　水　丸（492トン）

項目＼航海次数		13－1
漁法		はえなわ
出港年月日		13. 5.17
入港年月日		13. 7.17
操業回数		22
1回平均鈎数		1,760
調査海区		6(7)
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	103
	メバチ	248
	キハダ	48
	メカジキ	8
	マカジキ	41
	クロカジキ	80
	シロカジキ	0
	バショウカジキ	5
	フウライカジキ	30
	カツオ	18
	サメ類	22
	その他	130
水揚量	(トン)	19.3
	(万円)	879
漁場海洋観測(回数)		22
連続海洋観測(回数)		18
体長測定(尾数)		733
生殖腺測定(尾数)		155
胃内容物調査(尾数)		0
標識放流(尾数)		0
寄港地		ホノルル
備考		

25. 大分県立海洋科学高等学校

新大分丸（499トン）

項目＼航海次数		13－1	13－2
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 4.21	13. 9.12
入港年月日		13. 6.29	13.11.20
操業回数		31	30
1回平均鈎数		2,247	2,275
調査海区		6(7)	4(7)
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	485	8
	メバチ	618	594
	キハダ	77	18
	メカジキ	6	18
	マカジキ	58	159
	クロカジキ	71	16
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	7	0
	フウライカジキ	12	14
	カツオ	12	9
	サメ類	160	101
	その他	103	308
水揚量	(トン)	43.0	26.0
	(万円)	2,108	1,544
漁場海洋観測(回数)		31	30
連続海洋観測(回数)		20	20
体長測定(尾数)		1,544	938
生殖腺測定(尾数)		260	337
胃内容物調査(尾数)		0	0
標識放流(尾数)		0	10(サメ類)
寄港地		ホノルル	ホノルル
備考			

26. 宮崎県立宮崎海洋高等学校

進　洋　丸（463トン）

項目＼航海次数		12−2	13−1
漁法		はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 9	13. 9. 5
入港年月日		13. 3. 21	13. 11. 20
操業回数		17	30
1回平均鈎数		2,080	2,080
調査海区		6・7	4・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0
	ミナミマグロ	0	0
	ビンナガ	110	5
	メバチ	116	285
	キハダ	63	8
	メカジキ	4	1
	マカジキ	42	78
	クロカジキ	11	21
	シロカジキ	0	0
	バショウカジキ	0	0
	フウライカジキ	18	23
	カツオ	0	0
	サメ類	52	9
	その他	161	112
水揚量	（トン）	13	12.8
	（万円）	548	786
漁場海洋観測（回数）		14	29
連続海洋観測（回数）		16	20
体長測定（尾数）		593	515
生殖腺測定（尾数）		112	165
胃内容物調査（尾数）		0	0
標識放流（尾数）		0	0
寄港地		ハワイ（ホノルル）	ハワイ（ホノルル）
備考		愛媛丸捜索活動	

27−1．鹿児島県立鹿児島水産高等学校

薩摩青雲丸（466トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 11	13. 5. 8	13. 9. 7
入港年月日		13. 3. 23	13. 7. 17	13. 11. 19
操業回数		37	36	41
1回平均鈎数		2,340	2,378	2,275
調査海区		6・7	6・7	4・7
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	43	341	23
	メバチ	1,162	584	1,116
	キハダ	168	73	30
	メカジキ	4	24	7
	マカジキ	91	43	136
	クロカジキ	20	53	18
	シロカジキ	0	1	0
	バショウカジキ	0	2	0
	フウライカジキ	37	16	1
	カツオ	10	46	5
	サメ類	155	276	248
	その他	211	203	184
水揚量	（トン）	42.2	35.8	38.6
	（万円）	2,595	1,871	2,657
漁場海洋観測（回数）		36	32	40
連続海洋観測（回数）		17	17	19
体長測定（尾数）		1,690	1,662	1,584
生殖腺測定（尾数）		426	191	214
胃内容物調査（尾数）		0	0	0
標識放流（尾数）		8	3	12
寄港地		−	ホノルル	ホノルル
備考				

27−2. 鹿児島県立鹿児島水産高等学校

拓　　　　青（19トン）

項目＼航海次数		13−1	13−2	13−3	13−4	13−5	13−6
漁法		竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り	竿釣り
出港年月日		13. 5. 9	13. 5. 29	13. 6. 12	13. 6. 26	13. 7. 3	13. 7. 17
入港年月日		13. 5. 11	13. 5. 29	13. 6. 12	13. 6. 27	13. 7. 4	13. 7. 18
操業回数		3	4	3	4	6	4
1回平均竿数		3	13	9	3	3	3
調査海区		4	4	4	4	4	4
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0	0	0	0
	ビンナガ	0	0	0	0	0	0
	メバチ	0	40	132	0	0	0
	キハダ	15	106	61	9	0	0
	メカジキ	0	0	0	0	0	0
	マカジキ	0	0	0	0	0	0
	クロカジキ	0	0	0	0	0	0
	シロカジキ	0	0	0	0	0	0
	バショウカジキ	0	0	0	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0	0	0	0
	カツオ	75	442	425	240	282	120
	サメ類	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	16	51	119
水揚量	(トン)	0.1	1.38	1.37	0.5	0.6	0.3
	(万円)	42	191	187	65	35	58
漁場海洋観測(回数)		1	1	0	2	1	1
連続海洋観測(回数)		—	—	—	—	—	—
体長測定(尾数)		10	50	50	21	31	15
生殖腺測定(尾数)		3	4	2	3	3	3
胃内容物調査(尾数)		3	4	2	3	3	3
標識放流(尾数)		1	2	2	2	2	2
寄港地							
備考							

28−1．沖縄県教育庁実習船運営事務所

翔南丸三世（495トン）

項目＼航海次数		12−3	13−1	13−2
漁法		はえなわ	はえなわ	はえなわ
出港年月日		13. 1. 12	13. 4. 9	13. 6. 4
入港年月日		13. 2. 26	13. 5. 23	13. 7. 18
操業回数		18	19	10
1回平均鈎数		1,600	1,600	1,600
調査海区		1	3	6
漁獲尾数	クロマグロ	0	0	0
	ミナミマグロ	0	0	0
	ビンナガ	0	23	186
	メバチ	64	111	95
	キハダ	54	348	38
	メカジキ	1	2	6
	マカジキ	2	0	7
	クロカジキ	3	15	89
	シロカジキ	1	6	0
	バショウカジキ	0	0	0
	フウライカジキ	0	0	0
	カツオ	0	0	0
	サメ類	40	9	13
	その他	0	0	0
水揚量	(トン)	5	11	13
	(万円)	339	483	484
漁場海洋観測(回数)		19	20	11
連続海洋観測(回数)		14	13	20
体長測定(尾数)		165	514	434
生殖腺測定(尾数)		125	181	236
胃内容物調査(尾数)		−	−	−
標識放流(尾数)		−	−	−
寄港地		シンガポール	シンガポール	ホノルル
備考				

28−2．沖縄県教育庁実習船運営事務所

海　邦　丸（466トン）

項目＼航海次数		13−1
漁法		はえなわ
出港年月日		13. 4. 10
入港年月日		13. 5. 24
操業回数		16
1回平均鈎数		1,500
調査海区		3
漁獲尾数	クロマグロ	0
	ミナミマグロ	0
	ビンナガ	41
	メバチ	85
	キハダ	158
	メカジキ	0
	マカジキ	0
	クロカジキ	5
	シロカジキ	16
	バショウカジキ	0
	フウライカジキ	0
	カツオ	0
	サメ類	0
	その他	0
水揚量	(トン)	6
	(万円)	279
漁場海洋観測(回数)		17
連続海洋観測(回数)		13
体長測定(尾数)		305
生殖腺測定(尾数)		267
胃内容物調査(尾数)		−
標識放流(尾数)		−
寄港地		シンガポール
備考		

Ⅵ. 平成13年度まぐろ調査研究成果報告会及びまぐろ公庁船調査検討会

出席者名簿

機関名	氏名		
水産庁増殖推進部漁場資源課	石塚　浩一		
水産庁資源管理部遠洋課	成澤　佳子		
水産庁遠洋課清水駐在官	山尾　修司		
水産庁資源管理部国際課	和沢　美歩		
農林水産省大臣官房統計情報部	斉藤　繁雄	田中　千景	糸井　明美
関東農政局統計情報部構造統計課	植田　悟		
関東農政局茨城統計情報事務所	生田目勝男	小林　稔	
関東農政局千葉統計情報事務所	長井　優		
関東農政局東京統計情報事務所	木内　明		
関東農政局神奈川統計情報事務所	土井 幸弘		
関東農政局静岡統計情報事務所	田中　一	山岸　徹	朝比奈和泰
東海農政局統計情報部構造統計課	平野　修治	小鹿　誠	
水産総合研究センター本部	馬場　徳寿		
中央水産研究所	多田　稔		
北海道立中央水産試験場	青山　登	須貝　忠司	
青森県立海洋学院	木村　儀一	吉田　秀雄	
青森県水産試験場	鈴木　亮		
宮城県産業経済部漁業振興課	文谷　俊雄		
宮城県水産研究開発センター	児玉　純一	阿部　秀昌	
福島県水産試験場	八多　宣幸		
千葉県水産研究センター	飯田　隆重	岡本　隆	
東京都水産試験場	斉藤　鉄也		
神奈川県水産総合研究所	加藤　健太	北沢菜穂子	
静岡県水産試験場	幡谷　雅之	増田　傑	

機　　関　　名	氏　　名		
三重県科学技術振興センター水産技術センター	藤田　弘一		
和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場	竹内　淳一	横濱　蔵人	
高知県水産試験場	田ノ本明彦		
宮崎県水産試験場	水野　次彦		
鹿児島県水産試験場	奥原　誠	是枝　勝美	中村　真也
〃	中村　一男	浜崎　嘉徳	
沖縄県水産試験場	太田　格	福田　将数	柴田　真琴
〃	横田　森夫		
文部科学省初等中等教育局	落合　敏那		
全国水産高等学校実習船運営協会	伊藤　康弘		
北海道教育長実習船管理局	東海林正行		
青森県立八戸水産高等学校	磯島　定光	島守　正寿	
秋田県立海洋技術高等学校	船木　和則		
山形県立加茂水産高等学校	松平　芳昭		
岩手県立宮古水産高等学校	大井　清	坂本　英仁	
宮城県教育庁高校教育課	三浦　元雄		
宮城県気仙沼向洋高等学校	菅野　栄喜		
福島県立いわき海星高等学校	浅野　善也		
茨城県立海洋高等学校	住谷　正敏		
千葉県立安房水産高等学校	菅野　雅彦	戸波　勝	
東京都立大島南高等学校	臼井　吉宣	網谷　宗彦	
神奈川県立三崎水産高等学校	鈴木　太一		
静岡県立焼津水産高等学校	三枝　由卓	佐野　雅之	
愛知県立三谷水産高等学校	神藤　智啓	三浦　嘉彦	
三重県立水産高等学校	西岡　清春		
新潟県立海洋高等学校	中村　宏	高島　淳一	

機　関　名	氏　名		
富山県総合教育センター	甲山　四郎	山本　明	飯澤　光浩
石川県立能都北辰高等学校	玉川　純一		
福井県立小浜水産高等学校	清水　利益	山下　徹	
兵庫県立香住高等学校	若本　規夫		
鳥取県立境水産高等学校	水口　正弘		
島根県立浜田水産高等学校	村上　龍二		
島根県教育委員会	高梨　政司		
香川県立多度津水産高等学校	谷井　尚人	植村　勝広	
徳島県立水産高等学校	吉兼　徹也		
高知県立高知海洋高等学校	赤木　勝行		
愛媛県宇和島水産高等学校	揚村　勝幸		
福岡県立水産高等学校	伊川　雅弘	阪本　文彦	
長崎県立長崎水産高等学校	有賀　孝		
大分県立海洋科学高等学校	肥後　明		
宮崎県立宮崎海洋高等学校	岡部　賢志		
鹿児島県立鹿児島水産高等学校	川添　博	新村　竜二	
沖縄県教育庁実習船運営事務所	宮城　元勝	大城　信利	高江州正實
東海大学海洋学部	天野　良平		
京都大学農学部付属水産実験所	中村　泉		
水産大学校	毛利　雅彦		
長崎大学水産学部	兼原　壽生		
海洋科学技術センター	中村　亘	水野　恵介	
海洋水産資源開発センター	廣川　純夫	高橋　晃介	山中　完一
〃	細萱　安彦		
（社）日本水産資源保護協会	武井　司		

機　　関　　名	氏　　名		
日本鰹鮪漁業協同組合連合会	宮原　信宏		
（財）海外漁業協力財団	加藤　守		
（社）漁業情報サービスセンター	中込　淳	高口　俊之	
（社）海外まき網漁業協会	寺尾　栄		
北部太平洋まき網漁業協同組合連合会	加藤　正行		
（社）日本栽培漁業協会奄美事業場	尾花 博幸		
焼津市水産商工課	廣任　朋子		
焼津漁業協同組合	深津　昌彦		
株式会社 三保造船所	増田　吉久	田島　裕	
株式会社カナサシ重工	平野　昌弘		
日本鋼管株式会社（ＮＫＫ）	鈴木　直樹	杉本　昌資	
海洋圏研究所	小網　汪世		
日本エヌ・ユー・エス株式会社	溝口　雅彦	中山　建平	
古野電気株式会社 焼津営業所	鵜木恵一郎	斉藤　勝	
株式会社マルハチ村松	伊奈野　建		
極洋水産株式会社	吉本　慎也		
株式会社　柳屋本店	佐藤　哲朗		
株式会社　かつお技術研究所	大平　利明		
ニチモウ株式会社	谷黒　英雄	矢吹　一夫	
株式会社村山電機製作所	新井　勝		
マリンプロ株式会社	西村　実		
有限会社マリンビジネス	小沢　雅善		
水産経済新聞　東海支局	朝比奈英己		
はごろもフーズ株式会社	赤土　省五	村瀬　輝昭	

機　　関　　名	氏　　名		
三共食品株式会社	天野　至		
石田エンジニアリング（有）	石田　匡		
台湾区遠洋マグロ漁船魚類輸出業同業公会 日本業務	呉　　國慶		
元遠洋水産研究所	米盛　保	藁科　郁生	上柳　昭治
	塩浜　利夫	本間　　操	林　　繁一
遠洋水産研究所	若林　清	石塚　吉生	西田　勤
	千葉　秀子	渡邊　将史	山田　陽巳
	魚住　雄二	小倉　未基	余川浩太郎
	田邉　智唯	魚崎　浩司	鈴木　治郎
	宮部　尚純	池原　宏二	高橋　紀夫
	岡本　浩明	松本　隆之	中野　秀樹
	松永　浩昌	清田　雅史	南　　浩史
	平松　一彦	庄野　宏	竹内　幸夫
	西川　康夫	宮地　邦明	稲掛　伝三
	植原　量行	瀬川　恭平	
	塩出　大輔	中立　元樹	鈴木　伸明

平成13年度国際資源調査等推進対策事業

まぐろかつおグループ・混獲生物グループ
資源調査研究成果報告会
公庁船関係調査推進検討会 報告書

発　行　2002年12月25日
編　集　池原宏二（公庁船事務局）
　　　　田邉智唯（記録係責任者）
発行者　独立行政法人　水産総合研究センター
　　　　遠洋水産研究所
　　　　〒424-8633　清水市折戸5-7-1
　　　　TEL　0543-36-6000
印刷所　黒船印刷株式会社
　　　　〒422-8033　静岡市登呂二丁目4番25号
　　　　TEL　054-286-0236